

SonoDur2 Bedienungsanleitung

Portables UCI-Härtemess-System
mit
Motor-Mess-Sonden und Hand-Mess-Sonden



Diese Ausgabe 0, 05/2014 gilt für die Softwareversion V1.07 und höher, für SonoDur2.

Technische Änderungen vorbehalten.

Copyright

Copyright 2014 NewSonic GmbH.

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Handbuch darf ohne ausdrückliche Genehmigung von NewSonic GmbH weder vollständig noch in Teilen in jeglicher Form reproduziert, verändert, vervielfältigt oder in irgendeiner Form gespeichert werden.

Ausgenommen hiervon ist eine Sicherheitskopie zum persönlichen Gebrauch des Käufers.

Haftungsausschluss

Alle Informationen und technische Daten in dieser Bedienungsanleitung wurden mit größter Sorgfalt erstellt und nach dem Stand der Technik auf Korrektheit überprüft. NewSonic GmbH übernimmt jedoch keine Garantie für die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Bedienungsanleitung.

NewSonic GmbH haftet nicht für direkte, indirekte oder zufällige Schäden die im Zusammenhang mit der Bedienungsanleitung oder der in diesem Handbuch beschriebenen Produkte stehen.

Bei Fragen kontaktieren Sie den nächsten NewSonic Vertreter oder besuchen Sie uns online auf:
<http://www.newsonic.de/>

NewSonic GmbH behält sich das Recht vor, Änderungen an Produkten oder Dokumentationen jederzeit ohne Ankündigung durchzuführen.

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis.....	3
2	Einführung.....	7
2.1	Messverfahren.....	7
2.2	Informationen zur Sicherheit	11
2.3	Bedeutung von „Achtung“ und „Hinweis“	11
2.4	Voraussetzung für die Härteprüfung.....	12
3	Bestandteile des Messsystems.....	13
3.1	Geräteanschlüsse	13
3.2	Erstmalige Inbetriebnahme.....	14
4	Stromversorgung.....	15
4.1	Netzteil	15
4.2	Wechseln des Akkupacks	15
4.3	Akkublock - Laden	16
4.4	Betriebszeit.....	17
4.4.1	Akkukapazität	18
5	Ein- und Ausschalten	19
6	Prüfsonde anschließen und trennen.....	20
6.1	Prüfsonde anschließen	20
6.2	Prüfsonde trennen	20
6.3	Abziehen des Sondensteckers während des Betriebes.....	21
6.4	Betrieb ohne Sonde – Simulations-Modus.....	21
7	Bedienung.....	22
7.1	Bedienelemente	22
7.1.1	Bedienstruktur.....	24
7.1.2	Beschreibung der Bedienelemente	24
7.2	Schaltflächen (Soft Keys)	25
7.3	Eingaben über System-Tastatur oder SonoDur2-Tastatur	26
7.4	Hauptmenü Messen	26
7.4.1	Ausführen einer Messung mit Motor-Mess-Sonden.....	26
7.4.2	Automatische Messung mit Sonden-Überwurf und Schalthülse	27
7.4.3	Manuelle Messung ohne Schalthülse.....	28
7.4.4	Ausführung einer Messung mit Handmess-Sonden.....	30
7.5	Informations-Menü	31

7.6	Gerätemenü	33
7.7	Justierung	33
7.7.1	Messwert justieren.....	33
7.7.2	Justierzahl direkt	35
7.7.3	Kalibrierung löschen.....	36
7.7.4	Justierung speichern und laden.....	36
7.8	Umwertung.....	37
7.8.1	Härteskala.....	37
7.8.2	Norm.....	37
7.8.3	Material	37
7.9	Mess-Ergebnisse.....	38
7.10	Einstellungen	38
7.10.1	Schwellen.....	38
7.10.2	Eindringzeit.....	38
7.10.3	Prüfer.....	39
7.11	SonoDur Daten Verarbeitung.....	39
7.11.1	Datei speichern.....	40
7.11.2	Datei öffnen.....	40
7.11.3	Datenübertragung und Schnittstellen.....	41
7.11.4	USB Kabel	41
7.11.5	Bluetooth.....	42
7.11.6	WLAN.....	42
7.11.7	Betrieb mit SD-Speicherkarte	42
8	Funktionskontrolle durch den Anwender	43
8.1	Softwareversion	43
8.2	Error Messages	44
8.3	Störungen beheben.....	45
8.3.1	Ein/Ausschalter betätigen	45
9	Pflege und Wartung.....	46
9.1	Prüfgerät, Messsonde und Kabel	46
9.2	Display	46
9.3	Akkus	46
10	System	47
10.1	Systemeinstellungen	47
10.2	Displaybeleuchtung.....	47

10.3	Automatische Abschaltung.....	47
10.4	Touch Screen justieren.....	47
10.5	Virtuelle Tastatur.....	47
10.6	Schnittstellen und Treiber	48
10.6.1	Vorbereitung	48
10.6.2	Datenaustausch mit einem PC	49
10.6.3	Bluetooth Installation.....	50
10.6.4	Dateien zum Computer übertragen	53
10.6.5	WLAN.....	53
11	Anhang	54
11.1	Lieferumfang und Zubehör.....	54
11.1.1	Standardprodukte und -pakete	54
11.1.2	Empfohlenes Zubehör SonoDur2 / (SonoDur R)	55
11.1.3	Ersatzbedarf SonoDur2.....	56
11.1.4	Härtevergleichsplatten	56
11.2	Technische Daten – SonoDur2	57
11.2.1	Umwertungsgrenzen	59
11.3	Formeln und Bezeichnungen.....	60
11.4	Einhaltung von Umweltschutzauflagen.....	63
11.5	Beschränkte Gewährleistung	63
12	Zubehör	64
12.1	SONO-PM-4, Prismen-Vorsatz Set für Motorsonden	64
12.1.1	Bestandteile und technische Daten	64
12.1.2	Handhabung	65
13	Glossar / Stichwortverzeichnis	67
14	Adressen.....	69



Achtung:

WARNUNG:

Bevor Sie dieses Gerät benutzen, lesen Sie sorgfältig die Sicherheitshinweise in Kapitel „Informationen zur Sicherheit“, Seite 11 und dieses Manual sorgfältig durch.

2 Einführung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt das Prüfgerät SonoDur2 mit Motor-Mess-Sonden und Hand-Mess-Sonden zur UCI-Härtemessung (Ultrasonic Contact Impedance).

2.1 Messverfahren

Die Härtemessung mit Ultraschall wertet den Prüfeindruck des Vickers-Diamanten indirekt aus und zeigt das Ergebnis sofort digital an. Die Kraftaufbringung kann mittels Motor oder von Hand gegen eine Feder erfolgen. Bei einer definierten Kraft (Eindringkraft) wird ein Härtewert berechnet, der der Eindruck-Oberfläche nach Entlastung entspricht, obwohl die Messung unter Last ausgeführt wurde.

Die UCI-Härtemessung ist genormt nach ASTM A 1038, DIN 50159-1 u. -2 und beschrieben in VDI / VDE Richtlinien 2616 Blatt 1.

Dabei ist zu beachten, dass das Messergebnis u.a. auch von den elastischen Eigenschaften des Prüfmaterials abhängt und daher das Messgerät auf das Prüfmaterial kalibriert werden muss. Die UCI-Härtemessung stellt somit ein vergleichendes Verfahren dar, das auf einen Referenz-Standard zurückgeführt wird (kalibriert bzw. vom Bediener justiert). Referenzskala für die Härtemessung ist die Einheit Vickers (HV). Die Kalibrierung kann indirekt auf Härtevergleichsplatten erfolgen oder über eine Vergleichsmessung zum Beispiel mit einer Vickers-Maschine (gleiche Prüfkraft) direkt an einem Muster des zu prüfenden Materials.

Wird ein anderes Prüfverfahren eingesetzt (Rockwell, Brinell usw.), sind Form und Material des Eindringkörpers, die Eindruckgröße und damit der gemessene Bereich unterschiedlich. Daher kann je nach Material, Behandlungszustand und Oberflächenbeschaffenheit die Kalibrierung bzw. die Umwertung von Härtewerten sowohl untereinander als auch in Zugfestigkeitswerte ungenau bzw. unzulässig sein.

Umwertungen aus den berechneten Vickers Härtewerten sind daher mit Einschränkungen und nur gemäß den einschlägigen Normen zulässig. Im SonoDur2-Prüfgerät sind alle Umwertungstabellen nach EN ISO 18265, ASTM E 140 hinterlegt. Jedoch muss der zuständige Verantwortliche die Entscheidung über die Zulässigkeit einer Umwertung aus der berechneten Vickers-Härte in eine andere Härteeinheit anhand seiner Vorgaben und Erfahrungen selbst treffen.

Motormess-Sonden: Aufgrund der sehr geringen Prüfkraft zwischen 1 N (HV0,1) und 8,6 N (HV1) sind die Messungen quasi zerstörungsfrei bei nahezu gleichbleibend geringer Streuung der Messwerte auch bei hohen Härtegraden. Somit sind die Hauptanwendungen für Motor-Mess-Sonden die Produktionskontrolle und Wartungsprüfung an glatten (polierten, geläppten) und dabei auch beschichteten Oberflächen (Hartchrom, Kupfer) wie z.B. Walzen, Tiefdruckzylindern, Automobilkomponenten und anderen Bauteilen mit hohen Anforderungen an eine saubere und unbeschädigte Materialoberfläche. Ebenso lassen sich kleine Federkomponenten oder andere präzise Komponenten sehr gut messen, wenn eine mögliche Bauteilschwingung durch entsprechendes Halten bzw. Fixieren unterdrückt werden kann.

Hand-Mess-Sonden haben mit Prüfkraften von z.B. 10N (HV1), 50N (HV5) und 100N (HV10) geringere Anforderungen an die Rauigkeit. Daher ist der Anwendungsbereich breiter auch eher in Richtung sehr großer und schwerer Bauteile in Härtereien z.B. nach Induktionshärten, an Schweißnähten von Kesseln und Druckrohren. Für die Überprüfung von Schnittkanten an Baustahl werden HV10-Messungen vorgeschrieben gültig ab Juli 2012 gemäß EN ISO 1090.

Weitere Anwendungen sind:

SONO-10H, 10N Prüfkraft (HV1):

Im Prinzip alle Messaufgaben, die unter der Motor-Mess-Sonde SONO-8M beschrieben sind.

Durch die kleinere Bauart ist eine bessere Zugänglichkeit gegeben, d.h. Bauteile mit komplexer Geometrie können leichter aus allen Richtungen gemessen werden – Zahnräder mit kleineren Modulzahlen, Formwerkzeuge, dünnwandige Teile.

SONO-50H, 50N Prüfkraft (HV5):

Diese Sonde wird am häufigsten für den täglichen Einsatz genutzt, da sie außer an dünn beschichteten Bauteilen an allen Komponenten der oben beschriebenen Sonden eingesetzt werden kann.

Die Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit sind geringer als bei allen obigen Sonden, d.h. auch gröbere Strukturen können gemessen werden.

Die Relation zwischen Oberflächenbeschaffenheit und Kraftaufwand bzw. Kontrolle bei der Anwendung ist sehr ausgewogen.

SONO-100H, 98N Test Load (HV10):

Hier sind Umwertungen in Zugfestigkeiten an Stahl möglich z.B. an vergüteten Stählen nach Flamm- bzw. Induktionshärten – laut Norm gilt dies erst ab HV10 und nicht darunter – ebenso sind Umwertungen aus dem Bereich der Rockwell- und Brinellprüfung eher möglich, weil hier der Oberflächenanteil relativ zum Volumenanteil der Messung abnimmt

Größere Oberflächen wie Kaltarbeitsstahl für Stanzwerkzeuge, Prägematrizen und –stempel, Schmiedebacken, Sintermetalle, hochfeste Bauteile für den Fahrzeugbau.

Schweißnahtprüfung nach Vorschrift HV10, Sicherheitsbehälter usw.

Angaben zu den Prüfkraften:

In den Publikationen und in unseren Dokumenten werden die Umrechnungen aus HV1, HV5, HV10 usw. aufgrund des Umrechnungsfaktors 1 kp (kgf) = 9,81N in Newton, N manchmal gerundet angegeben (HV5 = 49N wird häufig mit 50N, und HV10 = 98N mit 100N bezeichnet). Allerdings wird die Kraft sehr genau in Newton eingestellt, also z.B. 49N bzw. 98N!

Die Prüfbedingungen hinsichtlich Oberflächenbeschaffenheit (Oberflächenrauigkeit) bzw. Schichtdicken entsprechen Anforderungen aus der klassischen Vickers-Härtemessung. Die UCI-Norm DIN 50159-1/2 gibt bei einer HV1-Messung eine maximale Rauigkeit Ra von <0,5 µm vor, was in Bezug auf die Eindringtiefe $d \approx 10 - 20 \cdot Ra$ entspricht. Entsprechend sind es bei HV5 ca. 0,8 µm und bei HV10 ca. 1,0 µm.

Hierbei kann die Eindringtiefe d und mittlere Diagonalenlänge Ld über

$$d = 62 \cdot \sqrt{\frac{\text{Nennprüfkraft [N]}}{\text{Härte [HV]}}} [\mu\text{m}] \text{ und } Ld = 434,9 \cdot \sqrt{\frac{\text{Nennprüfkraft [N]}}{\text{Härte [HV]}}} [\mu\text{m}]$$

Formel 2-1

ermittelt werden.

Einige Beispiele für die wichtigere Eindringtiefe zeigt nachfolgende Tabelle in [μm]:

Härte	HV10	HV5	HV1	HV0.3	HV0.1
800 HV	22	15	7	4	2
600 HV	25	18	9	5	2,5
300 HV	36	25	11	6	4

Tabelle 2-1

Generell ist die Beschaffenheit der Bauteiloberfläche im Bereich der Kleinlasthärteprüfung von besonderer Bedeutung. Hohe Messwertstreuungen können ein Indiz für zu hohe Rauigkeit sein. In diesem Fall werden gegebenenfalls ein Nachbearbeiten der Oberfläche mit geeigneten Schleifmitteln und eine Nachmessung empfohlen.

Einige weitere Einflussfaktoren sind nachfolgend zusammengefasst:

- Minimale Schichtdicke: $10 \times d$ (keine spürbare Beeinflussung durch das Basismaterial nach Kalibrierung)
- Minimale Materialdicke ohne Kopplung: $> 3 \text{ mm}$ (Bauteilresonanzen können Messwerte verfälschen)
- Minimale Masse ohne Kopplung: $> 0,3 \text{ kg}$ (Bauteilresonanzen können Messwerte verfälschen bzw. eine Messung unmöglich machen)
- Mindestabstand vom Bauteilrand = $3 \times d$, zwischen den Eindrücken = $6 \times d$.
- Oberflächenrauigkeit sollte viel kleiner sein als die Eindringtiefe bzw. nicht höher sein als $1/20$ der Eindringtiefe.

Neben der Oberflächenrauigkeit spielen für Messwertschwankungen und Abweichungen von Sollwerten noch Materialeigenschaften wie Textur, mechanische Spannungen, Schichtaufbauten und Untergrund eine Rolle.

Die obigen Informationen sind Erfahrungswerte und müssen in der Praxis auf dem jeweiligen Material und an dem Prüfteil verifiziert werden.

Bei der Beurteilung der Messgenauigkeit von UCI-Geräten gelten die zulässigen Messabweichungen für Mittelwerte an Härtevergleichsblöcken. Dies zeigt nachstehende Tabelle (aus DIN 50159-1/2):

Härteskala	Messabweichung %			
	$< 250 \text{ HV}$	$250 \text{ HV} - 500 \text{ HV}$	$500 \text{ HV} - 800 \text{ HV}$	$> 800 \text{ HV}$
HV 0.1	6	7	8	9
HV 0.3	6	7	8	9
HV 0.8	5	5	6	7
HV 1	5	5	6	7
HV 5	5	5	5	5
HV 10	5	5	5	5

Tabelle 2-2

Alle Messsonden der SonoDur Reihe müssen die internen Vorgaben mit max. $\pm 3\%$ aus 5 Messungen auf Härtevergleichsblöcken erfüllen (siehe Technische Daten, Seite 5757).

Gemäß UCI-Norm DIN 50159-1/2 werden für die Überprüfung Härtevergleichsblöcke mit bestimmten Abmessungen vorgeschrieben, und zwar 16mm dick und 80mm im Durchmesser. Diese Blöcke sind häufig schwer beschaffbar. Viel wichtiger als die „richtige“ Abmessung ist jedoch das Ankoppeln der Härtevergleichsplatte an eine flache schwere Unterlage am besten aus Stahl. Frei auf dem Tisch liegende Prüfplatten können je nach Auflagematerial (Holz, Tuch usw.), Prüfkraft und Prüfposition auf der Platte makroskopisch sehr komplexe Plattenschwingungen ausbilden, die eine UCI-Messung erschweren bzw. unmöglich machen. Hierfür sind insbesondere dreieckige Vickers-Härteplatten mit 6mm Dicke (oben im Bild) anfällig und diese sollten daher immer gut angekoppelt werden.



Achtung

Diese dreieckigen Platten müssen unbedingt gut angekoppelt werden!

Abbildung 2.1

Diese Art der Beeinflussung lässt sich am besten durch beobachten der Spannweiten bei einer Messreihe ableiten. Darüber hinaus liegen die Mittelwerte je nach Sonde und Härtegrad in der Regel mehr oder weniger deutlich über oder unter den Angaben auf der Platte selbst.

Auf einigen (viereckigen) Rockwell-Platten (HRC) ist ebenso Vorsicht geboten, da diese häufig nur grob überschliffen sind und dadurch tendenziell zu niedrige UCI-Härtewerte angezeigt werden.

Bei der Verwendung von Härtevergleichsplatten nach heiß-isostatischem Pressen (häufig bei Leeb-Platten verwendet) ist grundsätzlich besondere Vorsicht geboten, da hier lokale Härte bzw. E-Modul-Schwankungen auftreten können.

In der Produktion muss die Prüfteiloberfläche in jedem Fall blank sein, frei von Oberflächenbelegungen und Zunder ebenso von Flüssigkeiten. Darüber hinaus darf das Prüfteil während der Messung keine Bewegungen bzw. Schwingungen ausführen.

Während des Betriebs mit Induktionshärtemaschinen darf die Messung während des Anliegens des Hochfrequenzfeldes nicht ausgeführt werden, da hier Störungen auftreten können, bzw. das Mess-System vorübergehend komplett ausfallen kann.

2.2 Informationen zur Sicherheit

Das SonoDur2 ist nach den geltenden Sicherheitsrichtlinien (EN 60950-1:2006, EG-Niederspannungsrichtlinie) gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch ein wandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, lesen Sie unbedingt die folgenden Sicherheitshinweise, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen:

- UCI-Härtemess-Sonden sind sehr genaue Präzisions-Messinstrumente, die unter keinen Umständen einer Stoß- oder Schlagbelastung ausgesetzt werden dürfen!
- Das Gerät ist ausschließlich zur Materialprüfung zu verwenden, andere Anwendungen z.B. medizinische sind unzulässig!
- Messgeräte und Zubehör gehören nicht in Kinderhände!
- Das Steckernetzteil SONO-NG darf nur in trockenen Räumen verwendet werden! Benutzen Sie keinen Steckernetzadapter, der nicht für dieses Produkt zugelassen ist!
- Das Prüfgerät und/oder das Steckernetzteil dürfen nicht mehr verwendet werden und sind gegen Inbetriebnahme zu sichern, wenn
 - sichtbare Beschädigungen vorhanden sind.
 - Das System nicht mehr einwandfrei arbeitet.
 - Nach außergewöhnlichen schweren Transportbeanspruchungen
 - Nach längerer Lagerung bei besonders ungünstigen Umweltbedingungen (Temperatur / Luftfeuchtigkeit)
- Betreiben und lagern Sie das Prüfgerät und Zubehör nur in dem spezifizierten Umgebungsbereich (Temperatur / Luftfeuchte)!
- Beim Einsatz in gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- Reparaturen dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Schalten Sie das Gerät / Netzteil niemals ein, wenn das Gerät / Zubehör von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das entstehende Kondenswasser kann unter ungünstigen Bedingungen das Gerät / Zubehör zerstören! Lassen Sie das Gerät / Zubehör ausgeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.

2.3 Bedeutung von „Achtung“ und „Hinweis“



Achtung:

Bedeutender Hinweis mit möglichen schwerwiegenden Konsequenzen bei Nichtbeachtung.



Hinweis

Information zur Erleichterung der Arbeit und zur Verbesserung von Resultaten.

2.4 Voraussetzung für die Härteprüfung

Für die Härtemessung ist eine angemessene Ausbildung des Bedienpersonals auf dem Gebiet der Werkstoffprüfung erforderlich. Dazu gehört z.B. ausreichende Kenntnisse über:

- Härteprüfung allgemein
- Einfluss von Werkstoffeigenschaften auf die Härteprüfung und Auswahl des Messsystems
- Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit
- Wahl der der Prüfkraft
- Verständnis über die Vergleichbarkeit zu anderen Messverfahren, Umwertung.



Achtung:

Fehlende Kenntnisse können zu falschen Prüfergebnissen führen und unabsehbare Folgen haben!

3 Bestandteile des Messsystems

Das SonoDur2 besteht aus einem Anzeigergerät sowie die damit verbundene Härtemesssonde. Die Härtemesssonde kann eine Motor- oder Handmesssonde mit einer auf die Messaufgabe angepasster Kraft sein. Alle Sonden werden mittels USB-Schnittstelle mit dem fest am Gerät verbundenen Kabel an das Anzeigergerät angeschlossen. Im Gegensatz zu den marktüblichen Geräten verfügt die Messsonde über einen Mikrokontroller, der die Steuerung, Rohdatenerfassung und Signalverarbeitung bereits in der Sonde durchführt.

Damit kann die Messsonde einfach über eine Standard USB-Schnittstelle in fast jedes beliebige Messsystem integriert werden.

Eine Übersicht über den Lieferumfang sowie das Zubehör finden Sie im Anhang unter Lieferumfang und Zubehör, Seite 54.

3.1 Geräteanschlüsse



Abbildung 3.3.1



Hinweis:

Alle Steckverbinder haben eine asymmetrisch Kontaktanordnung und können nur in einer Position mit der Gerätebuchse verbunden werden. Beim einstecken des Kabels ist daher darauf zu achten, dass der Stecker am Kabel sich in der richtigen Position zu dem Gerätestecker befindet. Keinesfalls Gewalt anzuwenden, andernfalls kann die Steckverbindung beschädigt oder zerstört werden! Bitte beachten Sie unbedingt die Hinweise zum Anschluss der Steckverbinder (Prüfsonde anschließen und trennen, Seite 20).



Achtung:

Das gewaltsame Eindrücken des Steckers in die Gerätedose kann das gesamte Stecksystem beschädigen und das Mess-System unbrauchbar machen.

3.2 Erstmalige Inbetriebnahme

Unsere Produkte werden vor Auslieferung sorgfältig kontrolliert und verpackt. Bitte überprüfen Sie vor der ersten Inbetriebnahme trotzdem die Lieferung auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden (siehe auch Lieferumfang und Zubehör, Seite 54)

Überprüfen Sie vor der ersten Inbetriebnahme den Ladezustand und laden Sie das SonoDur2 ggf. auf. Setzen Sie den Netzadapter in das Netzteil SONO-NG wie unter Kapitel Netzteil, Seite 15 beschrieben ein. Verbinden Sie den kleinen USB Stecker mit dem Gerät (Vorsicht!) und den größeren rechteckigen USB Stecker mit dem Netzteil.



Achtung:

Keinesfalls Gewalt anwenden, in diesem Falle kann das Stecksystem beschädigt werden.

Stecken Sie das Steckernetzteil in eine Wechselspannungssteckdose. Schalten Sie das Gerät wie unter Kapitel Ein- und Ausschalten, Seite 19, beschrieben ein. Starten Sie das SonoDur Programm durch Drücken der Programmstart-Taste (Beschreibung der Bedienelemente, Seite 24). Das Gerät ist jetzt messbereit.

4 Stromversorgung

Das SonoDur2 Prüfgerät besitzt einen einfach zu wechselnden LI-Ionen Akkumulator (3,7V / 2600mAh). Der Akkupack kann im Gerät oder extern in einer Ladestation aufgeladen werden. Das Steckernetzteil SONO-NG kann mit dem beiliegenden USB Kabel zur Spannungsversorgung/Laden des SonoDur2 angeschlossen werden.

4.1 Netzteil

The SONO NG Das Netzteil SONO-NG stellt sich automatisch auf alle Wechselspannungen zwischen 100 und 240V ein. Standardmäßig wird das Netzteil mit europäischem Wechselspannungsadapter ausgeliefert. Sie können diesen jedoch einfach gegen einen anderen auswechseln (siehe auch Kapitel „Lieferumfang und Zubehör“):

Dazu drücken Sie auf die Entriegelung (1) und ziehen den Adapter einfach ab. Den gewünschten Adapter in die Vertiefung schieben bis er hörbar einrastet.



Abbildung 4.1



Abbildung 4.2

Der Akku wird bei angeschlossenem Netzteil je nach Ladezustand automatisch geladen. Sie können das Netzteil ohne Bedenken auch bei vollen Akkus angeschlossen lassen, ein Überladen ist ausgeschlossen.

4.2 Wechseln des Akkupacks



Achtung:

Der Akkupack darf niemals aus dem Gerät entfernt werden, solange das SonoDur2 eingeschaltet ist oder geladen wird. Das Gerät könnte beschädigt werden, in diesem Fall erlischt die Gewährleistung!

Das Akkupack kann einfach gewechselt werden, öffnen Sie dazu das Batteriefach auf der Geräterückseite. Bitte folgen Sie dazu den Hinweisen in den folgenden Abbildungen.

Entriegeln Sie die 2 Schnellverschlüsse in dem Sie diese nach außen drehen und heben Sie den Batteriedeckel in diesem Bereich vorsichtig an. Danach den Deckel schräg nach vorn abnehmen. Der Akkupack lässt sich jetzt einfach durch ziehen am Plastikstraps schräg nach oben aus dem Batteriefach entnehmen.

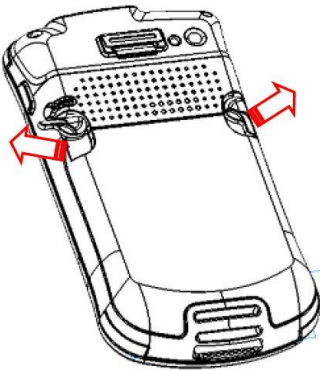


Abbildung 4.3



Abbildung 4.4



Abbildung 4.5

Legen Sie den neuen Akkupack mit der Kontaktseite nach unten schräg in das Batteriefach ein (die Bedruckung nach außen) und drücken Sie dann den hinteren Teil nach unten. Schieben Sie den Batteriedeckel zuerst mit den unteren Rastnasen in die Vertiefung im Gehäuse und drücken Sie den Batteriedeckel ganz herunter. Schließen Sie die 2 Schnellverschlüsse.

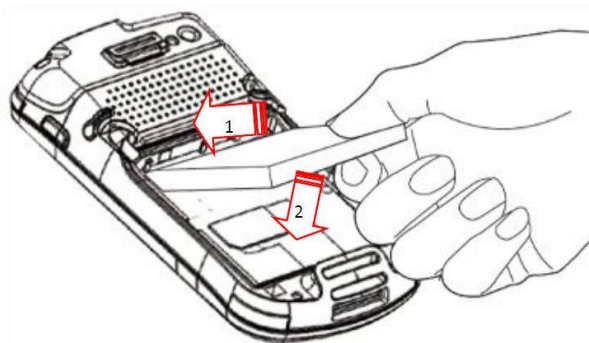


Abbildung 4.6

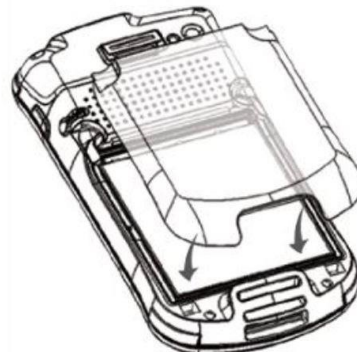


Abbildung 4.7

4.3 Akkublock - Laden

Zum Laden muss das Prüfgerät mit Hilfe des Netzkabels SONO-USB mit dem Netzteil SONO-NG verbunden werden. Die Ladezeit beträgt bei vollständig entladenerem Akkumulator bis auf 80% seiner Nennkapazität ca. 2 h und bis zu 4 h auf 100% seiner Kapazität.

Wird das Prüfgerät an einen USB-Port von einem PC/Laptop angeschlossen, so kann der Akkupack nur im ausgeschalteten Zustand des SonoDur2 geladen werden! Die Ladezeit verlängert sich in diesem Fall erheblich, da der USB-Anschluss nur einen geringen Strom liefern kann.



Hinweis:

Im Betrieb mit aktiver USB Verbindung an einem PC/Laptop kann der USB-Port nicht genügend Strom zum Laden des Akkupacks liefern!

Bei völlig leeren Akkus oder bei tiefentladenen Zellen (durch längere Lagerzeit) muss eine Aufladung über das SONO-NG erfolgen. Ein Anschluss an einen USB-Port würde auf Grund des hohen Ladestromes zu einem Abschalten des USB-Anschlusses führen!

Vor der ersten Inbetriebnahme sollte das SonoDur2-Härtemessgerät mindestens 4 Stunden an das Ladegerät SONO-NG angeschlossen werden.



Achtung:

Beachten Sie auch unsere Sicherheitshinweise unter Kapitel Informationen zur Sicherheit, Seite 11.

Damit der Akkublock eine lange Lebensdauer erreicht, beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Nach der ersten Inbetriebnahme empfehlen wir den Akkublock 2-3 Mal vollständig zu laden/entladen.
- Setzen Sie das Gerät nur im angegebenen Temperaturbereich ein (s. technische Daten)!
- Hohe Umgebungstemperaturen führen zu einer Reduzierung der Lebensdauer der Akkus. Die optimale Ladetemperatur beträgt 0°C-25°C. Wir empfehlen daher bei höheren Temperaturen das Netzgerät abzuziehen.
- Vermeiden Sie es, die Akkus völlig zu entladen. Laden Sie das Gerät ruhig öfters auf, die Kapazität des Akkus leidet darunter nicht!
- Vermeiden Sie hohe Lagertemperaturen, lassen Sie das Gerät z.B. im Sommer nicht im Auto liegen!
- Bei längerer außer-Betrieb-Setzung sollten Sie den Akkupack auf mindestens 50% seiner Kapazität aufladen und das Gerät an einem kühlen Ort (optimal ca. 10°C) lagern.



Hinweis:

Entfernen Sie das USB-Kabel SONO-USB vom Gerät, wenn das Netzteil oder der USB-Port nicht mit Spannung versorgt sind. Das SonoDur2 könnte sich entladen!

4.4 Betriebszeit

Die Betriebszeit hängt entscheidend von der gewählten Betriebsart, Umgebungstemperatur, Pflegezustand und Alter des Akkumulators ab. Daher kann nur eine typische Betriebszeit angegeben werden, die jedoch aus den genannten Gründen nicht garantiert werden kann.

SonoDur2 erlaubt eine Betriebszeit im Messbetrieb von >8 h und >6 h im kontinuierlichen Betrieb. Wenn die Warnmeldung „Hauptbatterie schwach“ auftritt, sollte die aktuelle Messreihe

abgeschlossen werden und das SonoDur2 mit dem Steckernetzgerät SONO-NG zum Laden verbunden werden.

4.4.1 Akkukapazität

Den Akkustatus können Sie jederzeit durch antippen des Batteriesymbols in der Statuszeile abfragen. Zurück ins Programm gelangen Sie durch Quittierung der OK-Schaltfläche oder die Funktionstaste F2.

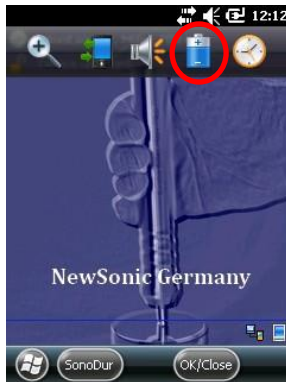


Abbildung 4.8

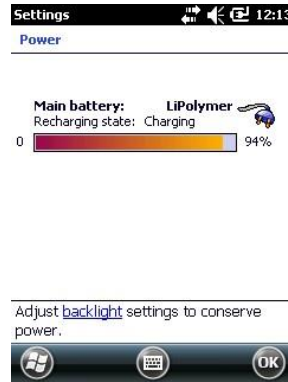


Abbildung 4.9

5 Ein- und Ausschalten

Das Ein/Ausschalten erfolgt über den linken unteren Knopf auf der Tastatur. Halten Sie den Ein/Ausschaltknopf ca. 1-2 sec. gedrückt, bis Sie eine leichte Vibration spüren und der Startbildschirm erscheint. Nach ca. 20 sec. ist das Gerät betriebsbereit (Abbildung 5.2).



Abbildung 5.1

Durch drücken der Funktionstaste F1 oder antippen der SonoDur2-Schaltfläche auf dem Display startet das Messprogramm (s. Kapitel 7)



Abbildung 5.2



Abbildung 5.3

Das Gerät kann jederzeit durch kurzes drücken der EIN/Ausschalttaste heruntergefahren werden. Es erscheint ein Dialogfenster mit einer roten Schaltfläche „Shut Down“ um das Gerät auszuschalten und der Möglichkeit des Abbruchs durch „Cancel“.

Schliessen Sie vorher das SonoDur2-Programm, um Datenverlust zu vermeiden!



Hinweis:

Wechseln Sie niemals die Sonde während des Ein- oder Ausschaltens oder bei aktiven SonoDur-Programm! Unter Umständen kann es dabei zu einer Funktionsstörung in der USB-Kommunikation kommen, in diesem Falle muss das Gerät aus- und wieder eingeschaltet werden.

Sollte der unwahrscheinliche Fall eintreten, dass das Gerät nicht mehr bedienbar ist, halten Sie die Ein/Ausschalttaste gedrückt (ca. 8 sec) bis das Gerät ausgeschaltet ist.

6 Prüfsonde anschließen und trennen

Die Prüfsonden werden über geschirmte Anschlusskabel an das SonoDur2 angeschlossen. Der silberne Metallstecker an beiden Kabelenden ist ein verriegelnder Steckverbinder nach dem Push-Pull Prinzip: Beim Einstecken verriegeln 3 Krallen den Steckverbinder sicher in der Buchse.

Ein lösen ist nur möglich, indem die äußere Hülse des Steckers zurückgezogen wird und dadurch die Verriegelungskrallen gelöst werden!

Bitte wechseln Sie die Prüfsonden nur wenn das Gerät ausgeschaltet oder das SonoDur-Programm geschlossen ist. Es könnte zu einem Kommunikationsproblem in der USB Verbindung kommen und die Meldung (Abbildung 6.1) erscheint:



Abbildung 6.1

In diesem Fall ist das SonoDur-Programm zu beenden und neu zu starten. In seltenen Fällen muss das Gerät aus- und wieder eingeschaltet werden.



Achtung:

Der Steckverbinder besitzt eine Kontaktanordnung, die ein Zusammenstecken nur in einer Position erlaubt! Keinesfalls Gewalt anwenden, dadurch kann das Stecksystem beschädigt werden!

6.1 Prüfsonde anschließen

Den silbernen Metallstecker vorsichtig in die Buchse der Prüfsonde schieben und drehen, bis der Stecker die richtige Position erreicht hat und sich leichtgängig in die Buchse hineindrücken lässt. Das Verriegeln wird durch ein „Klick“ angezeigt. Der Stecker ist jetzt über 3 Krallen mit der Buchse fest verriegelt.

6.2 Prüfsonde trennen

Den silbernen Sondenstecker durch zurückziehen der Hülse entriegeln und aus der Buchse herausziehen.



Hinweis:

Der Sondenstecker sollte nicht während des Betriebes von der Sonde getrennt werden!

6.3 Abziehen des Sondensteckers während des Betriebes

Falls im Betrieb die Prüfsonde vom Gerät getrennt wird, wird das Programm SonoDur beendet und kann anschließend wieder über die Systemseite oder Programmtaste aufgerufen werden. Bitte beachten Sie, dass der Identifikationsprozess der angeschlossenen USB-Geräte bis zu 6 sec. dauern kann und das SonoDur-Programm erst nach Ablauf von 6 sec. neu gestartet werden sollte! Falls die Prüfsonde nicht gefunden wird, erscheint die Meldung COM6: ist nicht die virtuelle USB-Schnittstelle..., siehe Abbildung 6.1. In diesem Fall ist das Programm zu beenden und neu aufzurufen.

Selten kommt es zu einer Funktionsstörung und das System erkennt die Prüfsonde nicht. In diesem Falle ist das SonoDur2 aus- und wieder einzuschalten.

6.4 Betrieb ohne Sonde – Simulations-Modus

Eine Besonderheit bietet das Gerät beim Einschalten ohne angeschlossene Sonde: Dieser Simulationsmodus erlaubt es, alle Funktionen des SonoDur Messprogramms zu erproben, ohne selbst Messungen mit Mess-Sonden durchführen zu müssen.

„Messwerte“ werden nun durch Berühren des Sondensymbols (s. Abbildung 6.2) erzeugt und man kann alle Funktionen im Zusammenhang mit der Härtemessung bedienen – eine besondere Möglichkeit des schnellen Trainings für Bediener und auch des Vorführens bei Interessenten.

Programmstart ohne Sonde:

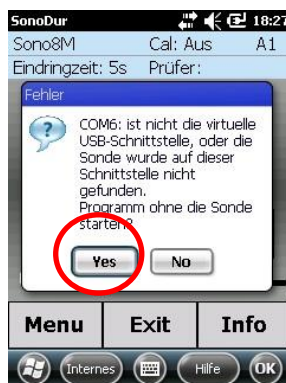


Abbildung 6.2



Abbildung 6.3

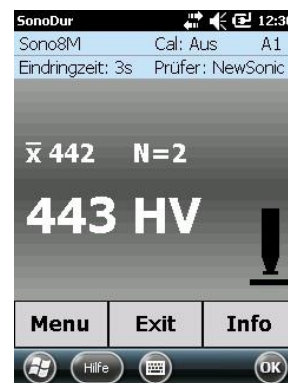


Abbildung 6.4

Zum Rückkehr in den normalen Messbetrieb muss das Programm beendet und nach Anschluss einer Prüfsonde erneut aufgerufen werden:

Dies kann durch Drücken über die „EXIT“ Schaltfläche oder den „Ok“ Knopf in der rechten oberen Ecke (in diesem Fall wird das Programm sofort beendet ohne die Möglichkeit die Daten abzuspeichern) des Displays geschehen.

Danach Wiederaufruf des SonoDur Programms mit Start -> SonoDur (oder dem Funktionsknopf F1, Siehe Kapitel 7.1, Seite 22) nachdem eine Prüfsonde angeschlossen wurde.

7 Bedienung

7.1 Bedienelemente

Das SonoDur2 wird über die berührungsempfindlichen Felder auf dem Bildschirm („Softkeys“) bedient. Diese Softkeys sind beschriftete Felder, runde Knöpfe oder Symbole, Ziffern und Zahlen sein. Zusätzlich sind die 3 oberen Tasten des Tastaturblocks mit Funktionen belegt.



Abbildung 7.1



Achtung:

Benutzen Sie niemals spitze oder scharfkantige Gegenstände auf dem berührungsempfindlichen Display. Dies könnte zu Beschädigungen führen!

7.1.1 Bedienstruktur

Die Bedienung des SonoDur2 erfolgt im Wesentlichen in zwei Ebenen, dem Messmenü (Abbildung 7.2) und dem Gerätemenü (Abbildung 7.3).

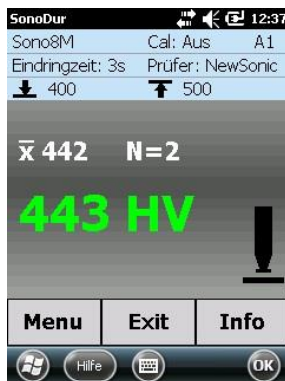


Abbildung 7.2



Abbildung 7.3

7.1.2 Beschreibung der Bedienelemente

Übergänge zwischen den Menüs erfolgen über die berührungsempfindlichen Menütasten am unteren Displayrand:

Menu

Übergang in das Geräte Menü

Exit

1. Verlassen des Messmenüs, Ende der Messreihe
2. Verlassen eines beliebigen Unterprogramms innerhalb des Gerätemenüs und Übergang in das Messmenü
3. Beenden von SonoDur (nach Verarbeiten der letzten Messreihe und vor dem ersten neuen Messwert).

Info

Anzeige von Geräteeinstellungen für den Messprozess, Anzeige von Messergebnissen wie Statistik, Einzelwerte und entsprechenden Korrekturmöglichkeiten.

Weiter

Aufrufen des mit „grün“ markierten Programmpunktes und innerhalb des Untermenüs einen Schritt nach vorn.

Zurück

Innerhalb des Untermenüs einen Schritt zurück.

Datei (innerhalb des Untermenüs „Info“)

Aufrufen und Anzeige von gespeicherten Messdaten

7.2 Schaltflächen (Soft Keys)

Innerhalb des Messmenüs können durch Berühren der Schaltflächen direkte Übergänge in spezifische Unterprogramme erfolgen. Siehe nachfolgende Tabelle.

Symbol / Schaltfläche	Bemerkung	Aktueller Wert	Sofortzugriff auf
Sono8M	Motorsonde angeschlossen, 8N Prüfkraft	Sono8M	Auswahl der Messmethode
Cal: Aus	Justierung aus, Standard Justierung für Stahl aktiv	Aus	Justierung
Eindringzeit: 3s	Einwirkzeit der Prüfkraft 3sec	3s	Eindringzeit
Prüfer: NewSonic	Name des Prüfers	NewSonic	Prüfer
↓ 400	Untere Toleranzschwelle	400	Toleranzschwelle unten
↑ 500	Obere Toleranzschwelle	500	Toleranzschwelle oben
$\bar{x}$ 442	Mittelwert	442	Info Menü
N=3	Anzahl der Messungen	3	Info Menü
440	Aktuelle (letzte) Messung	440	Messung löschen
HV	Aktuelle Härteskala	HV	Härteskala
Menu	Zugriff Gerätemenü		Gerätemenü
Exit	Beendet die Messreihe, das SonoDur Programm oder springt aus einem Untermenü zurück ins Messmenü		Beendet die Messreihe, Rücksprung ins Mess-menü oder Programmende
Info	Öffnet das Informations Menü		Informations Menü

Tabelle 7-1



Abbildung 7.4

7.3 Eingaben über System-Tastatur oder SonoDur2-Tastatur

Im Eingabefeld kann jede beliebige Position markiert und verändert bzw. ergänzt werden. Die Tastatur ist durch Anklicken des Tastatursymbols am unteren Bildrand zu erreichen. Zahleneingaben über die große SonoDur2-Tastatur: Zahlenfeld, waagrechter Pfeil als Löschtaste (einzelne Zeichen links).



Abbildung 7.5

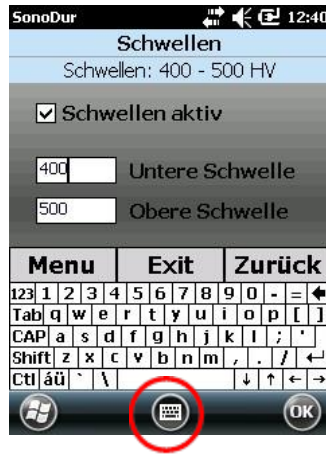


Abbildung 7.6

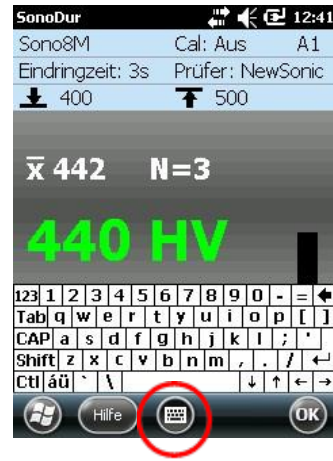


Abbildung 7.7

Wechsel zwischen Tastaturen über das Tastatursymbol, Einblenden bzw. Ausblenden der Tastatur.

7.4 Hauptmenü Messen

7.4.1 Ausführen einer Messung mit Motor-Mess-Sonden

Das SonoDur Prüfgerät muss sich im Hauptmenü „Messen“ befinden, damit eine Messung ausgelöst werden kann. Das Messmenü erreicht man aus jedem Programmpunkt über die **Exit**-Taste.

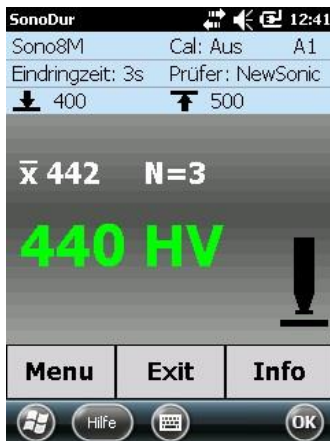


Abbildung 7.8



Abbildung 7.9

Messmenü und Sondenführung während der Messung, es empfiehlt sich, die Sonde wie gezeigt unten am Sondenfuß zu halten, um ein Kippen während der Eindringphase zu vermeiden. Dieses Risiko besteht insbesondere dann, wenn die Sonde nur ganz oben angefasst wird.

7.4.2 Automatische Messung mit Sonden-Überwurf und Schalthülse

SonoDur Motor-Mess-Sonde einfach vorsichtig aufsetzen (Abbildung 7.9), gedrückt halten und ruhig abwarten bis der Messprozess beendet ist. Die Schalthülse im Sondenfuß wird beim Aufsetzen nach hinten gedrückt und löst über einen Mikroschalter die Motorsteuerung aus. Der Vickersdiamant wird automatisch aus dem Gehäuse Richtung Materialoberfläche bewegt. Im SONDENSYMBOL des Gerätedisplays wird dieser Vorgang durch einen darauf gerichteten Pfeil angezeigt. Sobald die Nennprüfkraft erreicht ist, wird das SONDENSYMBOL durch die verbleibende Eindringzeit (Einheit Sekunde) ersetzt und die Zeit heruntergezählt. Wenn die voreingestellte Eindringzeit abgelaufen ist, wird der Messwert angezeigt und gleichzeitig die rückwärtige Motorbewegung über einen Pfeil in entgegengesetzter Richtung angezeigt bis zum Erreichen der Endposition (siehe untenstehende Bilderfolge).

Es wird empfohlen, die Motor-Mess-Sonde für die nächste Messung erst danach abzuheben. Damit werden eventuelle Oberflächenverletzungen durch den zurückfahrenden Vickersdiamanten mit Sicherheit vermieden.

In jedem Fall kann eine neue Messung erst nach Erreichen der Endposition wieder ausgelöst werden.



Hinweis:

Wenn der Vickersdiamant die Materialoberfläche nicht erreicht, wird kein Messwert generiert und der Schwingstab wird vom Motor zurück in die Parkposition gefahren.



Abbildung 7.10



Abbildung 7.11

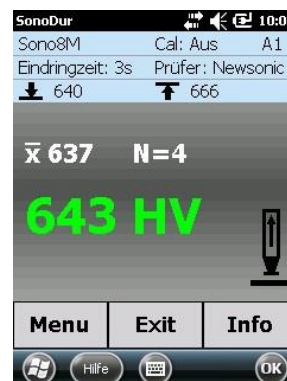


Abbildung 7.12

Abbildung 7.10 bis Abbildung 7.11: Sondenfahrt, Herunterzählen der Eindringzeit (hier 3s), Sonde fährt nach oben bis zum Endpunkt.

Bei aufgeschraubtem Sondenüberwurf (Abbildung 7.13, links) ragt die Schalthülse ca. 5 mm aus dem Gehäuse und startet durch Betätigen des Mikroschalters (roter Kreis) den Motor beim Aufsetzen auf die Materialoberfläche (automatische Messung). Abbildung 7.14 zeigt den freien Schwingstab ohne Sondenüberwurf für manuelle Messungen und mit aufgeschraubter Schutzhülse (Abbildung 7.15) für Messungen an schwer zugänglichen Stellen.



Abbildung 7.13

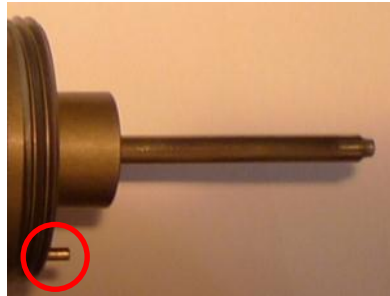


Abbildung 7.14

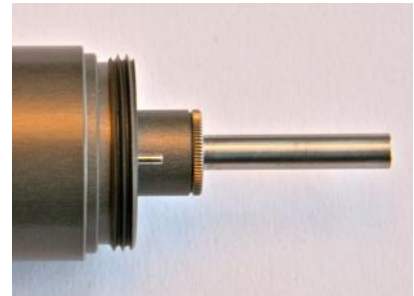


Abbildung 7.15

7.4.3 Manuelle Messung ohne Schalthülse

Nach Entfernen der Schalthülse (links in Abbildung 7.16) wird die Messung durch Berühren des Sondensymbols am SonoDur2 Display ausgelöst bzw. durch Drücken und Halten des Mikroschalters.



Abbildung 7.16

Beispiel Messungen mit Sondenüberwurf:

Messpunkte können in engem Abstand voneinander gesetzt werden, ohne Abheben der Motor-Mess-Sonde. Nach Erreichen der oberen Position (Endposition) des Vickersdiamanten genügt leichtes Verschieben der Sonde und Berühren des Sondensymbols am Gerät für eine neue Messung.



Achtung:

Hier ist unbedingt das Erreichen der oberen Sondenposition abzuwarten, um Beschädigungen der Oberfläche oder des Vickersdiamanten durch zu frühes Verschieben der Sonde zu vermeiden!

Beispiel Messungen mit Motor und ohne Sondenüberwurf:

In dieser Konfiguration liegt der Schwingstab der Motor-Mess-Sonde allerdings frei und kann durch Unachtsamkeit leicht beschädigt werden (Abbildung 7.14). Diese Konfiguration ist nur bei Betrieb in einem Stativ zu empfehlen mit guter Sondenführung und definiertem Abstand zwischen Sonden- spitze und Prüfteil oder durch sehr gut geschultes und erfahrenes Bedienpersonal. Durch Auf- schrauben der Schutzhülse ist der Sondenstab gegen mechanische Beschädigungen optimal geschützt (Abbildung 7.15). Allerdings muss auch hier auf stabile Sondenführung geachtet werden.

In beiden Fällen wird die Messung über Touchscreen-Befehl ausgelöst oder durch Drücken des Mikroschalters an der Unterseite der Sonde (nicht empfohlen).

Freie Messungen mit Schutzhülse:

Die Sonde wird vorsichtig auf das Prüfteil aufgesetzt und die Messung gestartet. Dabei ist darauf zu achten, dass die Sonde nicht gekippt wird während der Messphase. Nachdem die Messzeit abgelaufen ist fährt der Schwingstab in seine Ausgangsposition zurück.

Bei derartigen Freihandmessungen ist es leicht möglich, dass während der Motorbewegung ein leichtes Verkanten der Sonde auftritt. Dies kommt durch die kleine Auflagefläche des runden Schutzrohrs zustande. Dadurch kann der Härtemesswert zu niedrig angezeigt werden. Dieser Effekt kann dadurch vermieden werden, dass nach dem Aufsetzen die Sonde mit beiden Händen satt auf die Prüfteiloberfläche gedrückt und ruhig gehalten wird. Eine weitere Möglichkeit ist zunächst nur leicht zu halten, so dass der Motor beim Herausfahren die Sonde leicht nach oben von der Prüfteiloberfläche wegdrückt. Der Bediener kann dann am Ende der Motorfahrt mit seiner Hand leicht dagegen drücken und das SONDENSCHUTZROHR ohne große Kraftanstrengung wieder auf das Prüfteil aufsetzen. Die Messzeit sollte so kurz wie möglich sein, 1 oder maximal 2 Sekunden z.B., so wird der Effekt des Verkantens in beiden Fällen dann minimiert. Diese Vorgehen erfordern wie alle manuellen Messungen ein gewisses Maß an Übung und Geduld.

Freie Messungen mit freiem Schwingstab:



Achtung:

Diese Versuchsführung erfordert ausführliches Training auf Härtevergleichsplatten und ist nur erfahrenen Bedienern vorbehalten!

Bei Messungen mit freiem Schwingstab (Abbildung 7.14) sollte so vorgegangen werden, dass die Eindringzeit zunächst auf 1 Sekunde gesetzt wird. Die Sonde wird mit der einen Hand möglichst senkrecht zur Prüfoberfläche gehalten. Der Schwingstab berührt die Oberfläche zunächst nicht, d.h. ragt direkt über der Materialoberfläche in die Luft (diese Aufgabe erfüllt normalerweise das Schutzrohr). Mit der anderen Hand wird nun die Motorbewegung durch Antippen des SONDENSymbols am SonoDur2 Gerät ausgelöst und die Sonde vorsichtig mit der Diamantspitze auf das Prüfteil aufgesetzt und gehalten. Sobald der Diamant die Materialoberfläche berührt, wird der Motor gegen die Hand des Bediener drücken. Der Bediener muss ruhig dagegen halten, bis die Messzeit abgelaufen ist und der Motor wieder zurückfährt.

Beispiel Messungen ohne Motor und ohne Sondenüberwurf:

Im Gerätemenü Einstellungen (Abbildung 7.17 und Abbildung 7.18) kann der Messmodus gewählt werden mit ausgefahrener SONDENSpitze (ca. 4 mm). Im Messmenü wird dies links oben durch „Frei-

Hand“ angezeigt (Abbildung 7.19) - durch Antippen kommt man auch direkt ins Auswahl-Menü „Manuell“ (Abbildung 7.18). Zur Härtemessung drückt der Bediener per Hand den Schwingstab vorsichtig auf das Prüfmaterial. Kurz nachdem der Prüfteilkontakt erfolgt ist, wird die Eindringzeit



Abbildung 7.17



Abbildung 7.18

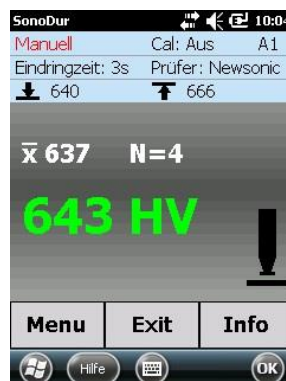


Abbildung 7.19

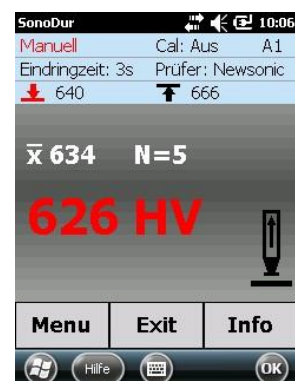


Abbildung 7.20

abgezählt und die Messung ausgelöst. Nachdem die vollständig manuelle Messung erfolgt ist, wird im Display durch einen Pfeil angezeigt, dass die Sonde abgehoben werden soll (Abbildung 7.20). Bei Messung ohne Schutzhülse wird der Schwingstab vorsichtig von Hand aufgesetzt und die Sonde leicht nach unten gedrückt (ca. 3 – 4 mm) und gehalten bis die Messzeit abgelaufen ist (1 bis max. 2 Sekunden). Auch hier empfiehlt sich ein ausgiebiges praktisches Training.

7.4.4 Ausführung einer Messung mit Handmess-Sonden

Messungen sind nur möglich, wenn das SonoDur2-Anzeige-Gerät im Messmodus ist. Die Prüfkraft wird manuell aufgebracht gegen eine Feder im Sondengehäuse. Die Kräfte sind i.d.R. wesentlich höher als bei Motorsonden (HV1-10N, HV5-50N bzw. HV10-100N) und die Feder ist schon stark vorgespannt, so dass die Nenn-Prüfkraft schon nach sehr kurzer Distanz erreicht wird – ca. 3mm Eindringweg. Dies erfordert ein sehr vorsichtiges Umgehen mit Handsonden, um eine Beschädigung des Diamanten durch zu hartes Aufsetzen zu vermeiden!



Achtung:

Die Eindringzeit in dieser Betriebsart beträgt 0 sec (wird automatisch bei Erkennung einer Handmess-Sonde fest voreingestellt) und muss vor Messbeginn überprüft werden!

So geht man vor:

- 1.) Vorsichtig möglichst senkrecht zur Prüfteiloberfläche aufsetzen – das Kontaktsignal erscheint im Display
- 2.) Kontinuierlich die Sonde vorsichtig auf das Material drücken bis der Sondenüberwurf die Prüfteiloberfläche leicht berührt bzw. bei abgeschraubtem Sondenüberwurf bis der innere Anschlag im Sondengehäuse erreicht ist. Dabei sollte man nur die Sonde bzw. die Prüfposition im Auge behalten – denn das Gerätedisplay zeigt ja nur den alten Messwert!
- 3.) Beim vorsichtigen Drücken wird die Nenn-Prüfkraft vor der Endposition schon erreicht und sofort der HärteWert aus der gemessenen Frequenzverschiebung berechnet – **Sonde abheben und jetzt erst Messwert ablesen!**

Starkes Aufdrücken ist absolut unnötig und gefährlich, da die Messung schon längst erfolgt ist, wenn der Anschlag erreicht ist. Es ist auch nicht notwendig wie eventuell bei anderen Härteprüfgeräten, die Prüfschritte innerhalb eines kurzen Zeitlimits auszuführen. Im Gegenteil: **Es ist angebracht, sich genügend Zeit zu lassen und den gesamten Vorgang langsam und kontrolliert auszuführen.**

Dadurch werden Überlastungen bzw. Schäden am Diamanten vermieden. Die Messsonden verhalten sich außerordentlich gutmütig und es wird kaum ein Bedienereinfluss spürbar sein. Ebenso sind die Messergebnisse richtungsunabhängig.

Mit obiger Methode lassen sich nach kurzer Übung exakte Messergebnisse erzielen, die man sonst allenfalls nur mit Hilfe von zusätzlichen Führungshilfen oder Stativen erreicht.



Abbildung 7.21



Abbildung 7.22



Abbildung 7.23



Abbildung 7.24

Die Kraftaufbringung sollte ausschließlich vom Sondendeckel aus erfolgen über die innere Handfläche bzw. den Daumen. Andere Finger sind nur für die „kraftfreie“ Sondenführung da. Eine zweite Hand kann dazu ebenfalls dienen. Bei abgeschraubtem Sondenüberwurf lassen sich auch kleine, enge Prüfpositionen sicher messen, wie hier an der SONO100H – HV10-100N-Sonde gezeigt (Rechtes Bild, Schnittkantenprüfung an Baustahl gemäß EN ISO 1090 – ab Juli 2012 Pflicht).

7.5 Informations-Menü

Anzeige der aktuellen Geräteeinstellungen und der Versuchsführung, Analyse und Bearbeitung von Messdaten.



Abbildung 7.25

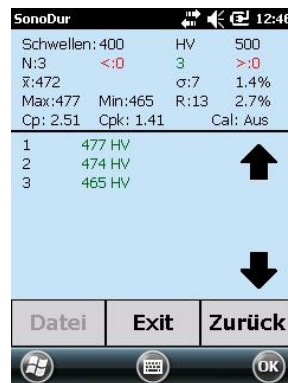


Abbildung 7.26

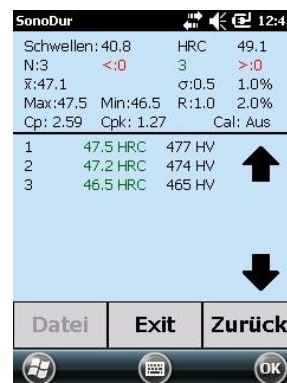


Abbildung 7.27

Man hat alle relevanten Informationen (Abbildung 7.25) auf einen Blick (Abbildung 7.21) und über „Weiter“-Taste Informationen zu Messergebnissen (Abbildung 7.22 und Abbildung 7.23). Abbildung 7.23 zeigt das gleiche Ergebnis wie Abbildung 7.22, nur wurden die ursprünglichen Messwerte (HV) in HRC umgewertet, wobei zur Information immer die Ergebnisse in der Ursprungsskala mitgeführt werden. Die entsprechenden Toleranzschwellen werden aus der ursprünglichen Skala automatisch in die umgewertete Härteskala umgerechnet ebenso die zusammengefassten Ergebnisse für Mittelwert Xquer, mittlerer Fehler der Einzelmessung σ , Spannweite R, Minimum, Maximum.

Nr.	Wert	Skala	Skala
1	45.1	HRC	448 HV
2	46.0	HRC	459 HV
3	45.1	HRC	448 HV
4	46.8	HRC	469 HV
5	45.6	HRC	453 HV
6	< 44.1	HRC	435 HV
7	< 43.3	HRC	427 HV
8	< 42.5	HRC	417 HV

Abbildung 7.28

Weitere Erläuterungen zu den Begriffen und Formeln siehe Anhang (Formeln und Bezeichnungen, Seite 60).

Korrektur von Messergebnissen durch Antippen eines Messwertes (hier Nr. 7; 43.3 HRC, Abbildung 7.29) mit Bestätigung (Ja/Nein) bzw. Wiederherstellen von gelöschten Messwerten (hier Messwert 43.3 HRC, ehemals Messpunkt Nr. 7, Abbildung 7.30). Beliebige Messwerte können nach Analyse gelöscht bzw. wieder hergestellt werden. Die Ergebnisse werden für jeden Zustand nachgeführt und neu berechnet.

Abbildung 7.29

Abbildung 7.30

Abbildung 7.31



Hinweis:

Gelöschte Messwerte werden mit einem "X" in der Positionsspalte markiert (Abbildung 7.30, roter Kreis) und weiterhin angezeigt, jedoch nicht in der Berechnung der Statistik berücksichtigt! Das

Löschen kann rückgängig gemacht werden und der Messwert erscheint an derselben Positionsnummer mit Neuberechnung der Statistik.

7.6 Gerätemenü

Über die **Menu**-Taste erreicht man das Gerätemenü.



Weitere Einstellmöglichkeiten werden in Klartext mit dem nachfolgenden Farbpunkten angezeigt :

Grün: Wird durch die **Weiter**-Taste ausgeführt

Blau: Ist als Programmpunkt verfügbar

Rot: Ist als Programmpunkt nicht verfügbar

Durch Antippen eines blau markierten Programmpunktes wird dieser jeweils grün markiert und über die Weiter-Taste ausgeführt.

Innerhalb des neuen Programmpunktes wird oben in der Statuszeile nochmals der Name des Programmpunktes wiedergegeben und die aktuell gewählte Einstellung.

Abbildung 7.32

7.7 Justierung

Hier kann das Mess-System auf das Prüfmaterial justiert (früher oft fälschlich als Kalibrierung bezeichnet) werden, indem eine Justierzahl ermittelt wird, die die Materialeigenschaften (E-Modul abweichend von niedriglegiertem Stahl) beinhaltet und für das spezifizierte Prüfverfahren gilt. Diese Justierzahl ist abhängig von der Prüfkraft, vom Sondentyp (Hand- oder Motor-Mess-Sonde) und von der Versuchsführung (Eindringzeit und Messrichtung). Abgespeicherte Justierungen gelten nur für den jeweiligen Sondentyp.

Die Justierung geht über das Unterprogramm „Messwert Justieren“ bei dem die Justierzahl über eine Justiermessung direkt am Prüfteil ermittelt wird oder über „Justierzahl direkt“ mit Eingabe der Justierzahl ohne eine Justiermessung auszuführen, wobei dann sofort alle Messwerte mit dieser Justierzahl neu berechnet werden.

7.7.1 Messwert justieren

Falls eine Messreihe aufgenommen worden ist, gibt es zwei Möglichkeiten der Justierung, die unter a.) und b.) beschrieben sind. Dabei fragt das System, ob das Ergebnis (Mittelwert) der schon aufgenommen Messwerte für die Kalibrierung herangezogen werden sollen.



Abbildung 7.33



Abbildung 7.34

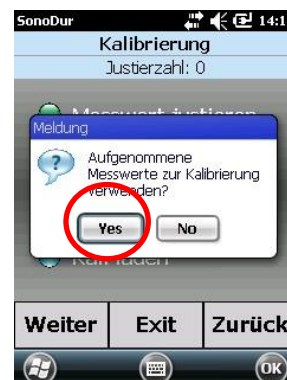


Abbildung 7.35

- a.) „JA“: Der ermittelte Mittelwert wird sofort im Feld „Messwert“ angezeigt und ebenso im Feld „Sollwert“. Dort kann nun der gewünschte Referenzhärtewert über die Tastatur eingegeben werden (Abbildung 7.36).



Abbildung 7.36



Abbildung 7.37



Abbildung 7.38

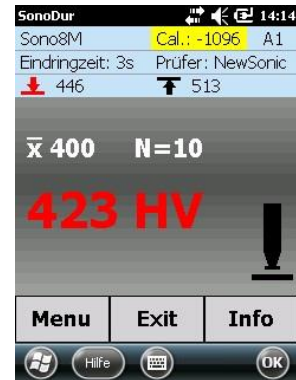


Abbildung 7.39

Dabei kann jede Ziffer im Sollwertfeld separat markiert und geändert werden.

Sind danach „Messwert“ und „Sollwert“ unterschiedlich, wird beim Drücken einer der Tasten „Menu“, „Exit“, „Zurück“ gefragt, ob diese Änderungen übernommen werden sollen (JA) oder nicht (NEIN) mit der Möglichkeit des Abbruchs (Abbildung 7.37). Im Fall des Abbruchs (roter Kreis) bleibt das System im bisherigen Zustand und man kann weitere Veränderungen vornehmen (z.B. Fehleingaben korrigieren). Wird das Ergebnis der Kalibrierung mit „Ja“ übernommen, fragt SonoDur, ob die neue Kalibrierung auf die aktuelle Messreihe angewendet werden soll. Falls „Ja“ werden die Messdaten mit der neuen Kalibrierzahl umgerechnet und die Messreihe fortgesetzt. Falls „Nein“, wird bei SonoDur gefragt, ob die Daten abgespeichert werden sollen. Bei „Ja“ öffnet sich das Unterprogramm Datei speichern, Seite 40. Danach erst wird eine neue Messreihe begonnen, und der Messwertzähler N = 0 gesetzt.

- b.) "NEIN" (Abbildung 7.35): Der ermittelte Mittelwert wird nicht verwendet und nun müssen innerhalb des Kalibrierprogramms (3-5) Messwerte aufgenommen werden (Abbildung 7.40). Es wird nur der Mittelwert dargestellt. Anschließend kann der Sollwert wieder eingegeben (Abbildung 7.41) und bestätigt werden.

Liegt keine Messreihe vor, wird direkt wie unter b.) beschrieben die Justiermessung begonnen.



Abbildung 7.40



Abbildung 7.41

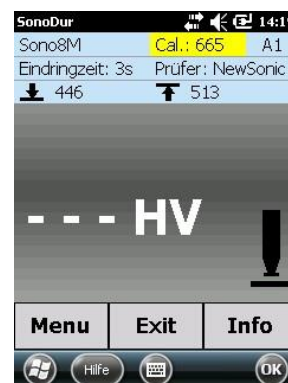


Abbildung 7.42



Hinweis:

Das Vorgehen unter a.), d.h. zunächst Aufnehmen einer Messreihe hat den Vorteil, dass im Mess-Menü über die Info-Taste im Vorfeld die Einzelmesswerte analysiert und damit eventuelle Ausreißer entdeckt und eliminiert werden können. Dadurch ist von vornherein eine „bessere“ Kalibriermessung möglich, weil unter b.) diese Korrekturmöglichkeit von Einzelmessungen nicht gegeben ist.

Daher empfehlen wir die Vorgehensweise wie unter a)!

7.7.2 Justierzahl direkt

Wenn die Justierzahl schon bekannt ist, kann diese direkt eingegeben werden mit der Auswahl „Justierzahl direkt“.



Abbildung 7.43



Abbildung 7.44

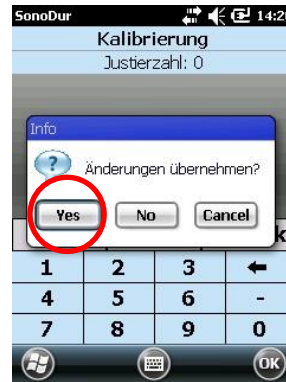


Abbildung 7.45

Danach wird abgefragt, ob die Justierzahl für auf die aktuellen Messwerte angewendet werden soll oder ob eine neue Messreihe gestartet werden soll. Bei „Nein“ werden alle Messdaten mit der neuen Justierzahl umgerechnet und die Messreihe fortgesetzt.

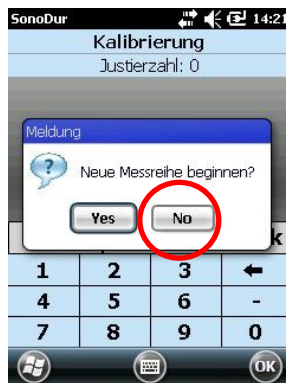


Abbildung 7.46

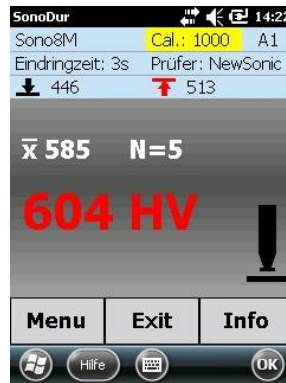


Abbildung 7.47

Falls „Ja“ wird abgefragt, ob der Datensatz abgespeichert werden soll. Wird diese Abfrage mit „Ja“ beantwortet, öffne sich das Untermenü „Datei speichern“ und nach dem Abspeichern wird eine neue Messreihe begonnen und der Messwertzähler N=0 gesetzt.

7.7.3 Kalibrierung löschen

Durch Ausführen über die Weiter-Taste wird die Justierzahl auf 0 = niedrig legierter Stahl zurückgesetzt, wenn eine Kalibrierung existiert. Dann wird der Menüpunkt im Gerätemenü „Rot - nicht verfügbar“ markiert, da schon ausgeführt, bis wieder eine neue Kalibrierzahl ermittelt worden ist (Abbildung 7.49).



Abbildung 7.48



Abbildung 7.49

7.7.4 Justierung speichern und laden

Speichern (Abbildung 7.50): Das Gerät schlägt einen Namen automatisch vor. Über die Tastatur kann nun ein neuer Name gewählt werden. Laden (Abbildung 7.51): Aufrufen einer gespeicherten Datei aus dem Verzeichnis SonoDur_Calibration. Die Werkseinstellung für das Verzeichnis ist „Alle Ordner“.

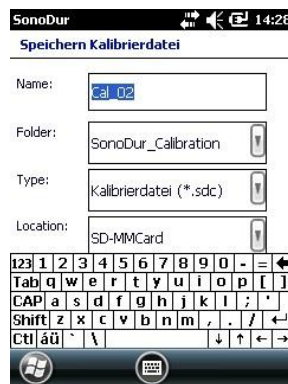


Abbildung 7.50

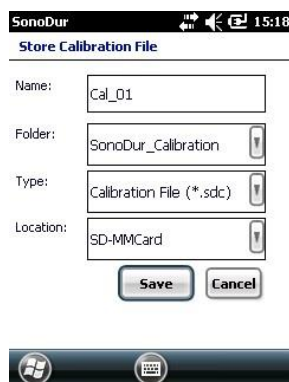


Abbildung 7.50b



Abbildung 7.51



Abbildung 7.52



Hinweis:

Justierungen können nur für den jeweiligen Sonden-Typ geladen werden. Z.B. werden Daten für SONO 1M nicht übernommen, wenn SONO 3M angeschlossen ist und es gibt obige Fehlermeldung (Abbildung 7.52).

Die Schaltfläche „Save“ zum Abspeichern wird durch die Softwaretastatur verdeckt. Bitte schließen Sie nach Ende der Eingaben die Tastatur durch antippen des Tastatursymbols (Abbildung 7.50).

7.8 Umwertung

7.8.1 Härteskala

Auswahl durch Antippen der verfügbaren Skala (**Abbildung 7.54**). In der Statuszeile werden die Umwertungsnorm und das gewählte Material angezeigt. Mittels „Zurück“-Taste kann auch die Norm bzw. das Material angewählt werden.

7.8.2 Norm

Es stehen die beiden Umwertungsnormen gemäß ASTM E140 und EN ISO 18265 in seiner jeweils neuesten Fassung zur Verfügung (**Abbildung 7.55**) – Stand 2013.



Achtung:

Zu Umwertungsnormen siehe Erläuterungen in Kapitel Messverfahren, Seite 7.

7.8.3 Material

Bis zur Programmversion V1.07 sind Umwertungsnormen nur für Stahl hinterlegt, ab V1.08 sind alle in der EN ISO 18265 enthaltenen Materialtabellen verfügbar (**Abbildung 7.56**)



Abbildung 7.53



Abbildung 7.54



Abbildung 7.55



Abbildung 7.56



Hinweis:

Einige Umwertungen sind nur in einer Norm definiert, z.B. so ist die Umwertung in "HK" nicht definiert in der EN ISO 18265 (roter Punkt) und daher nicht anwählbar. In diesem Fall muss die Norm „ASTM140“ gewählt werden.

Auch die Umwertungsgrenzen sind ausschließlich für Stahl definiert. Somit ist eine Umwertung im Gerät auf Aluminium in Brinell-Härte nur begrenzt bzw. nicht möglich. In diesem Fall wird empfohlen, die Kalibrierung auf Vickersseinheiten vorzunehmen und dann die Tabellenkalkulationen aus der ASTM E140 Norm für eine Umrechnung in Brinell-Werte und andere Skalen zu verwenden.

7.9 Mess-Ergebnisse

Auswahl der Messergebnisdarstellungen im Gerätemenü unter „Einstellungen“.



Abbildung 7.57



Abbildung 7.58

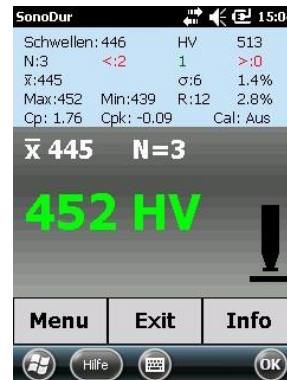


Abbildung 7.59

SonoDur ist werksseitig auf „Standard“ eingestellt (Abbildung 7.58). Anwender, die alle Messergebnisse auf einen Blick sehen wollen, können „Statistik“ wählen (Abbildung 7.59). Allerdings wird der direkte Zugang zu den Untermenüs abgeschaltet und die Bedienung geht nur über die unteren Menü-Tasten.

7.10 Einstellungen

7.10.1 Schwellen

Sind keine Schwellen definiert worden (Abbildung 7.61), wird der maximale Toleranzbereich für die gewählte Härteskala zur Auswahl angezeigt.



Abbildung 7.60



Abbildung 7.61



Abbildung 7.62

Die gewählten Toleranzschwellen müssen über „Schwellen aktiv“ eingeschaltet werden (Häkchen, Abbildung 7.62). Toleranzschwellen können zu jedem Zeitpunkt der Messung gesetzt werden für eine Optimierung der Ergebnisanalyse.

7.10.2 Eindringzeit

Die Eindringzeit kann gemäß Vorschriften bei Motor-Mess-Sonden zwischen 1 und 60 Sekunden eingestellt werden (Abbildung 7.65). Liegt der Eingabewert außerhalb der erlaubten Grenzen, wird eine Fehlermeldung generiert, die über die ok-Taste im Anzeigefeld bestätigt werden muss. Danach wird der ursprüngliche Zahlenwert nochmals angezeigt, der im Eingabefeld dann korrigiert werden

kann. Wird die Eindringzeit verändert, muss eine aktuelle Messreihe beendet werden und eine Neue gestartet (Abbildung 7.65 und Abbildung 7.66).



Achtung:

Die Eindringzeit ist **fest eingestellt auf 0 s bei Handmesssonden** und kann nicht geändert werden. Bitte überprüfen Sie trotzdem diese Einstellung, ansonsten sind Fehlmessungen möglich.

Einstellen der Eindringzeit:



Abbildung 7.63

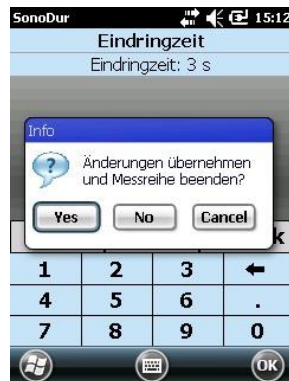


Abbildung 7.64



Abbildung 7.65



Abbildung 7.66

7.10.3 Prüfer

Ab der Softwareversion 1.03 bietet das SonoDur die Möglichkeit der Personalisierung der Messergebnisse. Wechseln Sie vom „Gerätemenü“ nach „Einstellungen“ und wählen Sie Prüfer aus. Mit Hilfe der Tastatur kann der Name des Prüfers eingegeben werden (siehe Abbildung 7.68). Direkten Zugriff erhält man über das Schaltfläche „Prüfer“ im Messmenü. Der Name des Prüfer erscheint auch im Kopf der abgespeicherten Daten .



Abbildung 7.67



Abbildung 7.68

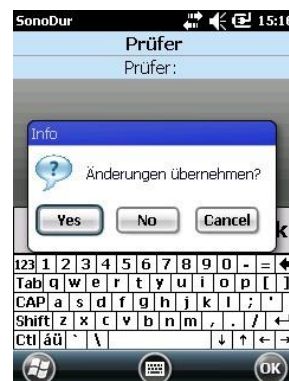


Abbildung 7.69

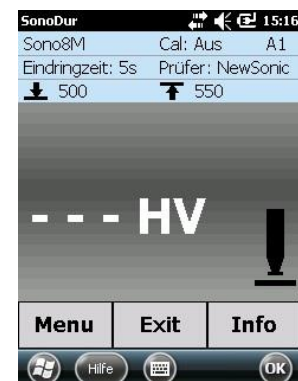


Abbildung 7.70

7.11 SonoDur Daten Verarbeitung

SonoDur2 bietet die Möglichkeit, Messdaten zu speichern, aufzurufen und an externe Rechner zu übertragen.

7.11.1 Datei speichern

Messdaten können unter einem Namen abgespeichert und wieder aufgerufen werden. SonoDur fragt beim Beenden der Messreihe über die Exit-Taste, ob die Messdaten abgespeichert werden sollen. Dies gilt ebenso für den Fall, dass die Versuchsführung geändert werden soll (Eindringzeit, neue Kalibrierzahl). Wird die Frage mit „Ja“ beantwortet, öffnet sich das Gerätemenü zum Abspeichern von Messdaten (Abbildung 7.72). SonoDur schlägt einen Dateinamen vor und inkrementiert diesen um jeweils eins, wenn neue Messreihen begonnen werden.



Abbildung 7.71



Abbildung 7.72

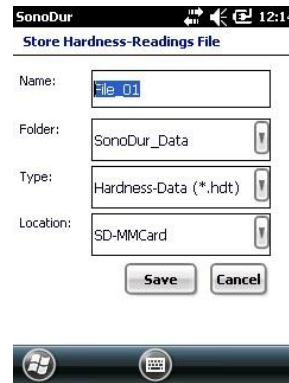


Abbildung 7.73



Hinweis:

Bitte schließen Sie nach Beendigung Ihrer Eingabe die Softwaretastatur, um an die Schaltfläche „Save“ zum Abspeichern zu gelangen.

Als Datenordner ist der Bereich „SonoDur_Dat“ vordefiniert. Dies kann im Menü des SonoDur geändert werden. Alle Daten werden auf der mitgelieferten Datenkarte abgespeichert. Diese kann im Bedarfsfall aus dem Batteriefach des Gerätes entnommen werden und über einen Kartenleser mit einem PC verbunden. Näheres siehe nächstes Kapitel Datenübertragung und Schnittstellen, Seite 41.

7.11.2 Datei öffnen

Wenn im Gerätemenü „Datei öffnen“ gewählt wird, können beliebige, abgespeicherte Messreihen wieder angezeigt werden. Der zugängliche Programmbereich beschränkt sich auf den Info-Bereich, d.h. die Daten können nur angesehen werden (Abbildung 7.74 bis Abbildung 7.76).



Abbildung 7.74



Abbildung 7.75



Abbildung 7.76



Abbildung 7.77

Es sind keine Veränderungen mehr möglich (Messwertkorrektur) und das Antippen einer Messwertzeile wird mit einer Fehlermeldung beantwortet. Diese kann einfach über die O.K-Taste gelöscht werden.



Hinweis:

Beim Verlassen des INFO Menüs über die EXIT-Taste (Abbildung 7.76) können die gespeicherten Messeinstellungen aus dieser Datei beim Übergang in das Messmenü übernommen werden, wenn die Abfrage mit „Ja“ beantwortet wird (Abbildung 7.77) und die aktuell angeschlossene Sonde die gleiche Prüfkraft hat, wie die Sonde unter der die Messungen gespeichert worden sind. Dies erlaubt die direkte Fortsetzung von Messreihen mit den bekannten Einstellungen.

7.11.3 Datenübertragung und Schnittstellen

Für eine mögliche Datenübertragung via USB-Kabel, Bluetooth oder WLAN muss die jeweilige Installationssoftware für das SonoDur2-Gerät installiert sein.

In Kapitel 10.6 Schnittstellen und Treiber, Seite 48 finden Sie die detaillierten Beschreibungen für PC-Systeme auf Basis WIN XP und WIN 7.



Hinweis:

Es wird generell empfohlen, wichtige Kalibrierdaten in übergeordneten Rechensystemen zu sichern, um Datenverluste bei Gerätedefekten zu vermeiden.

- Die gespeicherten Messdaten sind in zwei Dateiformaten gespeichert, und zwar Textdateien (.txt) und Originaldateien (.hdt). Die Textdateien können nach der Datenübertragung in beliebiger Form weiterverarbeitet werden.
- Die Originaldaten allerdings sind unveränderlich und sollten ebenfalls in übergeordneten Rechensystemen gespeichert werden.
- Diese Original-Mess-Daten sind wichtig für den Nachweis der Datensicherheit und für die Nachvollziehbarkeit von Prüfergebnissen bei möglichen Audits.

7.11.4 USB Kabel

Schließen Sie das SonoDur2-Gerät mit dem USB-Kabel an den PC an und schalten Sie das Gerät ein. Die Treibersoftware wird jetzt am PC automatisch installiert und das entsprechende Kommunikationsprogramm wird automatisch gestartet.

WIN XP: Über „Arbeitsplatz“ kann jetzt der System-Ordner „Windows Mobile“ geöffnet werden und wie auf jedem anderen externen Speichergerät können die Daten gelesen werden, bzw. Ordner angelegt und gelöscht.

WIN 7: Windows Mobiler wird automatisch gestartet und das SonoDur2-Gerät konfiguriert. Das „Windows-Mobile Gerätecenter“ wird geöffnet und die Einrichtung des SonoDur2-Geräts angeboten – dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich, kann also abgebrochen werden – siehe hier auch Kapitel 10.6.2 Datenaustausch mit einem PC, Seite 49. Unter „Dateiverwaltung“ kann nun der interne Speicher des SonoDur2-Geräts geöffnet werden und die Datenverarbeitung kann jetzt wie mit jedem externen Speichergerät erfolgen.

Alle gespeicherte Daten können nun in einem Zug komplett vom SonoDur2-Gerät auf PC übertragen werden und dort die Textdateien z.B. in Excel-Dateien überführt. Dazu wird Excel gestartet und das gewünschte Text-Dokument eingelesen.

7.11.5 Bluetooth

Zur Einrichtung der Bluetooth-Schnittstelle siehe hierzu Kapitel Bluetooth , Seite 50.

Aktivieren Sie die Bluetooth Funktion am SonoDur2-Bildschirm (das SonoDur Programm muss dazu geschlossen sein) durch Antippen des entsprechenden Symbols rechts unten. Das Bluetooth-Menü wird gestartet und über Häkchen lässt sich Bluetooth einschalten und für andere Geräte erkennbar machen.

Zur Datenübertragung entsprechende Datei auswählen und über die Menü-Funktion rechts unten am Bildschirm „Datei Übertragen wählen“ In diesem Augenblick wird die Bluetooth-Schnittstelle des PCs gesucht und durch Antippen des SonoDur2-Bildschirms die Datenübertragung freigegeben – siehe hierzu Kapitel 10.6.4 Dateien zum Computer übertragen, Seite 53 .

Am PC muss die Datenübertragung noch über „Ja“ zugelassen werden. Danach erscheint das Ergebnis der Datenübertragung in der sogenannten Inbox des USB- Geräts und kann im PC abgespeichert werden zur Weiterverarbeitung mit Excel, Word usw..



Hinweis:

- Der PC muss eine Bluetooth-Schnittstelle besitzen bzw. über einen USB-Bluetooth-Adapter verfügen (siehe Kap. 11.1.2 Empfohlenes Zubehör SonoDur2 / (SonoDur R), Seite 55).
- Zur fehlerfreien Installation sollte man den jeweiligen Menü-Hinweisen auf den Geräten folgen.
- Es können nur einzelne Dateien übertragen werden. Für eine komplette Übertragung von Datensätzen ist der Anschluss über ein USB-Kabel notwendig.
- Mit dem PC können keine Daten vom SonoDur2-Gerät abgeholt werden, d.h. die gesamte Datenverarbeitung muss im Gerät selbst erfolgen, wenn keine USB-Schnittstelle verwendet wird.
- Es wird empfohlen während des normalen Prüfbetriebs, die Bluetooth Schnittstelle zu deaktivieren, um unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden.

7.11.6 WLAN

Zur Nutzung von WLAN-Verbindungen wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator bzw. an Ihren lokalen Serviceprovider..

7.11.7 Betrieb mit SD-Speicherkarte

Das SonoDur2 speichert alle Mess- und Kalibrierdateien auf einer wechselbaren SD-Karte. Dies bietet den Vorteil, dass bei einem (unwahrscheinlichen) Gerätedefekt die Mess- und Kalibrierdaten mit sehr großer Wahrscheinlichkeit erhalten bleiben und einfach von der SD-Karte auf einen PC übertragen werden können. In diesem Fall wenden Sie sich bitte an unseren Service.

8 Funktionskontrolle durch den Anwender

Das UCI-Prüfgerät ist ein Präzisionsgerät und sollte bei entsprechend vorsichtiger Behandlung über einen langen Zeitraum fehlerfrei funktionieren. Trotzdem ist es ratsam, folgende Systemprüfungen durchzuführen:

- Überprüfen Sie die Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit mit Härtevergleichsplatten (wir empfehlen von der MPA zertifizierte Härtevergleichsplatten). In **DIN 50159** wird dies beschrieben. Allerdings betrachten wir die dortigen Größenvorgaben als nicht bindend und empfehlen dagegen, alle Platten über z.B. NewSonic Spezial-Koppelmittel an eine feste Unterlage anzukoppeln (Kap. 2.1 Messverfahren, Seite 7). Dazu sollten mindestens 3 Messungen (über den ganzen Bereich der Härtevergleichsplatte verteilt) durchgeführt werden. Die zulässige Abweichung des Mittelwertes vom Plattennennwert darf bei Prüfkraften HV5 bis HV10 5% nicht überschreiten, bei HV1 sind je nach Bereich bis zu 7% zulässig. Im Kleinlastbereich von HV0.1 bis HV0.8 beträgt die max. Messunsicherheit bis zu 9% (Kap. 2.1 Messverfahren, Seite 7)
- Überprüfen Sie den Eindringdiamanten unter dem Mikroskop auf Beschädigungen.

Sollte Sie Beschädigungen der Sonde und/oder des Prüfgeräts feststellen, sollten Sie das Gerät sofort außer Betrieb setzen und an unsere Serviceabteilung zur Überprüfung einsenden. Dies gilt ebenso bei zu großen Messwertabweichungen.



Hinweis:

Wir empfehlen eine jährliche Überprüfung des Systems bei unserer Serviceabteilung oder jedem von NewSonic autorisierten Vertriebs- und Servicepartner.

8.1 Softwareversion

Die Version der SonoDur Gerätsoftware kann über die Softkeys *Hilfe -> Info* abgefragt werden:

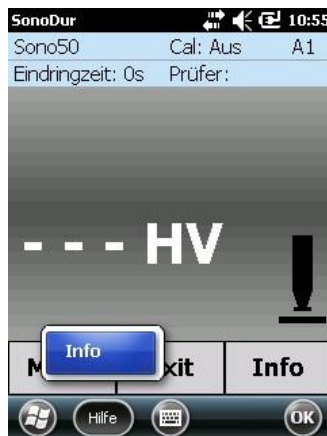


Abbildung 8.1



Abbildung 8.2

8.2 Error Messages

Fehlermeldung	Abhilfe
Hauptbatterie sehr schwach	Prüfgerät aufladen
Verbindung unterbrochen, Programm wird beendet.	Datenübertragung zur Prüfsonde unterbrochen. Überprüfen Sie die Steckverbinder / Kabel zwischen Gerät und Prüfsonde. Siehe auch Kap. 6.3 Abziehen des Sondensteckers während des Betriebes.
COM 6: ist nicht die virtuelle USB-Schnittstelle, oder die Sonde wurde auf dieser Schnittstelle nicht gefunden. Programm ohne die Sonde starten?	Die Verbindung zur Prüfsonde konnte nicht hergestellt werden. Überprüfen Sie die Kabelverbindung, siehe Kap. 6 Prüfsonde anschließen und trennen.
Unbekanntes USB Gerät	Das SonoDur2 wurde beim Anschluss der USB-Schnittstelle an den PC nicht erkannt. Überprüfen Sie die Kabelverbindung und Einstellung ihrer Firewall (siehe auch Kap. 10.6.2 Datenaustausch mit einem PC)
Härteskala MPa nur für Sonden ab einer Prüfkraft von größer oder gleich 100N (10kgf) möglich.	Die Skala für Zugfestigkeit MPa kann nur mit Prüfsonden $\geq 98N$ (10kgf) angewählt werden. Wählen Sie die richtige Prüfkraft.
Kalibrierung gehört zu unterschiedlicher Sondenkraft.	Die Justierung wurde mit einer anderen Prüfkraft durchgeführt als die der angeschlossenen Sonde. Schließen Wählen Sie eine Prüfsonde mit gleicher Prüfkraft an (siehe Kap. 7.7.4 Justierung speichern und laden)
Eindringzeit muss im Bereich 1 bis 60 Sekunden liegen.	Wählen Sie eine Krafteinwirkzeit zwischen 1 und 60 Sekunden.
Zu lange Ankopplung der Sonde. Bitte Sonde abheben.	Heben Sie die Prüfsonde vom Material und führen Sie eine neue Messung durch. Überprüfen Sie den Eindringkörper / Ende des Schwingstabes / Bohrung der Vorsatzhülse auf Verschmutzung. Reinigen Sie die Teile ggf. mit einem trockenen weichen Tuch.
Sonde defekt, Abweichung der Nullfrequenz zu hoch. Soll: xxxxx Hz Ist: yyyyy Hz. Das Programm wird beendet.	Frequenzabweichung außerhalb der Toleranz, das Programm wird beendet. Ursachen können sein: Fall- oder Schlagbeanspruchung oder Verschmutzung / Beschädigung des Diamanten oder der Vorsatzhülse. Lässt sich das Problem nicht durch Reinigen beheben, senden Sie die Prüfsonde zur Überprüfung und Rekalibrierung an NewSonic oder ihren NewSonic Vertreter.

Tabelle 8-1

8.3 Störungen beheben

Sollte der unwahrscheinliche Fall eintreten, dass das Prüfgerät sich nicht bedienen lässt, so kann folgendermaßen vorgegangen werden:

8.3.1 Ein/Ausschalter betätigen

Ein/Ausschalter gedrückt halten, bis das Display dunkel wird (ca. 8 sec.). Danach Gerät wieder einschalten.

9 Pflege und Wartung

9.1 Prüfgerät, Messsonde und Kabel

Reinigen Sie das Prüfgerät, Prüfsonde und Anschlusskabel von Zeit zu Zeit mit einem feuchten, aber keinesfalls nassen z.B. Mikrofasertuch. Verwenden Sie keinesfalls Chemikalien oder Reinigungsmittel.

9.2 Display

Benutzen Sie zum Reinigen des Displays keinesfalls scharfkantige Gegenstände oder Chemikalien oder Putzmittel, die Folie könnte zerstört werden. Verwenden Sie stattdessen feuchte Brillenputztücher. Zum Schutz des berührungsempfindlichen Touch-Screens ist eine Schutzfolie aufgeklebt. Sollte diese starke Schutzflecken oder Kratzer aufweisen, kann diese durch eine neue Schutzfolie ersetzt werden.

9.3 Akkus

Die Akkus sind weitgehend wartungsfrei, wenn sie im spezifizierten Umgebungsbereich eingesetzt werden. Trotzdem sollten Sie folgende Hinweise beachten:

- Laden Sie die Akkus vollständig auf bei der ersten Inbetriebnahme und nach einer Lagerzeit von länger als 2 Monaten.
- Das Gerät verfügt über ein intelligentes Lademanagement, so dass auch bei längerem Anschluss an das Steckernetzteil keine Gefahr der Überladung besteht. Wir empfehlen trotzdem nach Beendigung der Ladung das Netzteil vom Stromnetz zu trennen.



Sicherheitshinweis:

Akkus dürfen keinesfalls Temperaturen ausgesetzt werden, die außerhalb der spezifizierten Betrieb- bzw. Lagertemperaturen liegen!

Das Steckernetzteil darf nur in trockenen Räumen betrieben werden!

10 System

Das Prüfgerät ist ein stromsparender Minicomputer mit einem Microsoft Mobile Betriebssystem. Dies erlaubt eine Anpassung vieler Energie- und Anzeigeeoptionen. Bei Auslieferung wird das SonoDur2 auf optimale Standardwerte voreingestellt, so dass Sie sich in der Regel nicht weiter um diese Einstellungen kümmern müssen. Für kundenspezifische Einstellungen sind die nachfolgenden Hinweise gedacht.

10.1 Systemeinstellungen

Die Systemeinstellungen erreichen Sie über die Schaltfläche **Start** am oberen Bildrand.

Start -> Einstellungen -> System ->

10.2 Displaybeleuchtung

Über das Icon

... -> Beleuchtung

gelangen Sie in das Menü zur Anpassung der Bildschirmhelligkeit. Am unteren Bildrand erscheinen die Reiter **Helligkeit, Batteriestrom, Externe Stromversorgung**.

Wählen Sie **Helligkeit** und ziehen Sie den Regler in die gewünschte Stellung.

In den Einstellungen können Sie das Verhalten des Gerätes bei Versorgung im Batteriebetrieb und Netzbetrieb einstellen. Wir empfehlen, keine Änderungen vorzunehmen.

10.3 Automatische Abschaltung

Über

... -> Stromversorgung

Können Sie sich die verbleibende Batteriekapazität in % anzeigen lassen (Reiter Akku). Über **Erweitert** kann das Abschaltverhalten des Prüfgerätes geändert werden.

10.4 Touch Screen justieren

Sollte die Bedienung des berührungsempfindlichen Bildschirms fehlschlagen, sollten Sie den Touch-Screen justieren. Dazu im Systemmenu unter **... -> Bildschirm** die Schaltfläche **Touchscreen ausrichten** drücken und den Anweisungen folgen!

10.5 Virtuelle Tastatur

Die virtuelle Tastatur kann durch das drücken des Schaltfläche am unteren Bildrand aktiviert werden (bei notwendigen Eingaben). Das Erscheinungsbild lässt sich durch Auswahl über das Pfeilsymbol verändern.

10.6 Schnittstellen und Treiber



Achtung:

Sie sollten über grundlegende Kenntnisse mit dem Umgang des Computers und dem Microsoft Dateimanager verfügen. Falsche Bedienung kann zu Datenverlust und/oder Beschädigung der Systemdateien führen, mit der Folge eines nicht mehr funktionsfähigen Gerätes!

Das SonoDur2 verfügt über 3 Schnittstellen zur Datenübertragung, und zwar USB, Bluetooth und WLAN. Nachfolgend wird die Installation für Betriebssysteme auf Basis Windows XP und WIN 7 erläutert. Während den Installationen folgen Sie bitte den Anweisungen auf Ihrem Bildschirm. Sollten Sie unsicher sein oder andere Systeme benutzen, kontaktieren Sie bitte Ihren Netzwerkadministrator.

Bei der Nutzung der Funkverbindungen Bluetooth und WLAN beachten Sie bitte folgende Sicherheitshinweise:

- Halten Sie mindestens einen Abstand von 30cm zu medizinischen Geräten oder Herzschrittmachern ein, um Störungen dieser Geräte und damit eventuell eine Gefährdung von Personen zu vermeiden!
- Hörgeräte können unangenehmes Summen oder Brummen wiedergeben.
- Schalten Sie die Funkkomponenten vorsichtshalber aus, während Sie sich in einem Flugzeug befinden oder mit dem Auto fahren.
- Schalten Sie die Funkkomponenten ebenfalls aus, wenn Sie das Gerät in der Nähe von entflammbar Gasen oder in einer explosionsgefährdeten Umgebung benutzen.

10.6.1 Vorbereitung

Um Daten mit einem PC austauschen zu können, müssen Sie auf ihrem PC die Software **ActiveSync** (Windows XP) oder den **Windows Mobile Gerätecenters** (Vista, Windows 7) installiert haben. Auf dem SonoDur2 ist das entsprechende Programm bereits installiert.

Bei Computer mit Windows7 und höher ist der Microsoft Mobile Gerätemanager normalerweise schon installiert. In diesem Falle können sie mit Kapitel 10.6.2 fortfahren.

Drücken Sie auf **-> Start -> Alle Programme** und suchen Sie nach **Microsoft ActiveSync** oder **Microsoft Mobile Device Center**. Sollte keines der Programme vorhanden sein, müssen Sie dieses installieren.

Um herauszufinden, welches Betriebssystem Sie verwenden, drücken Sie auf **-> Start, -> rechte Maus auf Arbeitsplatz** und dann auf **-> Eigenschaften**. Den zu Ihrem Betriebssystem passenden Treiber finden Sie auf der SonoDur2 System-CD. Doppelklicken Sie auf die entsprechende Installationsdatei und folgen Sie den Anweisung (s. auch nächste Seite).

10.6.2 Datenaustausch mit einem PC

Die nachfolgende Beschreibung ist für Computer mit Betriebssystem Win7 erstellt, gilt aber grundlegend auch für andere Betriebssysteme.

Verbinden Sie das SonoDur2-Gerät mit dem PC über das USB-Datenkabel (schalten Sie das Gerät ggf. ein). Warten Sie, bis das Windows Mobile Gerätecenter automatisch startet (das kann einige Sekunden dauern). Das grüne Häkchen zeigt die aktive USB-Verbindung an. Wählen Sie „ohne Einrichten des Gerätes verbinden“.



Achtung:

Verneinen Sie die Frage, ob der PC sich mit dem SonoDur2 synchronisieren darf! Bitte kontrollieren Sie auch die **Einstellungen der Firewall** und erlauben den Datentransfer für den Microsoft Mobile Gerätemanager oder ActiveSync!



Abbildung 10.1

Gehen Sie mit der Maus auf „Dateiverwaltung“, es öffnet sich ein Untermenü. Klicken Sie auf „Inhalt des Gerätes durchsuchen“. Es öffnet sich der Dateimanager und das SonoDur2 ist als mobiles Gerät sichtbar. Die Voreinstellung für den Speicherort der Mess- und Kalibrierdaten ist die SD-Karte (see Abbildung 10.3).

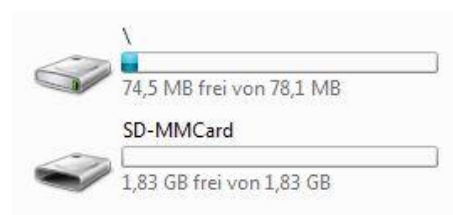


Abbildung 10.2

... \SonoDur\SD-MMCARD\...

(ab SonoDur Version 1.01, Speicherort SD-MMCARD)

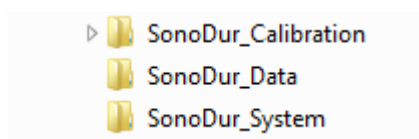


Abbildung 10.3

Wenn Sie den Hauptspeicher als Speicherort für ihre Mess- und Kalibrierdaten gewählt haben, ist der Dateipfad ... \SonoDur2\MyDocuments\...

10.6.3 Bluetooth Installation

Das SonoDur2 verfügt über ein integriertes Bluetooth-Modul und kann mit (fast allen) Computern Daten über Funk austauschen, die über eine Bluetooth-Funktionalität verfügen. Sollte ihr Computer über keine Bluetooth-Funktionalität verfügen, so können Sie mit Hilfe des USB Bluetooth Stick SONO-Blue ihren Computer einfach erweitern, wenn ihr PC über ein Windowsbetriebssystem XP oder höher (Vista, Windows 7) verfügt.



Hinweis:

Die nachfolgende Konfiguration müssen Sie nur beim ersten Einrichten der neuen Verbindung vornehmen!

Stecker Sie dazu einfach das USB Bluetooth-Modul in einen freien USB Port. Windows erkennt automatisch den Bluetooth Stick und installiert die notwendigen Treiber. Alternativ können Sie die erforderlichen Treiber auch von der System-CD installieren. Nach der erfolgreichen Installation erscheint rechts unten in der Taskleiste das Symbol für die Bluetooth-Geräte:



Schalten Sie das SonoDur2 ein und wechseln Sie in das Verbindungsmenü:

-> **Start -> Einstellungen -> Verbindungen** oder tippen Sie rechts unten auf das Bluetooth-Symbol
Schalten Sie das Bluetooth-Modul ein und machen es für andere Geräte sichtbar:



Abbildung 10.4

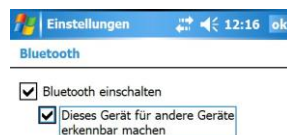


Abbildung 10.5

Klicken Sie jetzt am PC auf das **Bluetooth Symbol** und dann auf **“Gerät hinzufügen”**
Der PC beginnt nach Geräten mit Bluetooth-Schnittstelle zu suchen. Dies kann einige Minuten dauern. Rechts-Klicken Sie auf das SonoDur Symbol und folgen Sie den Hinweisen:

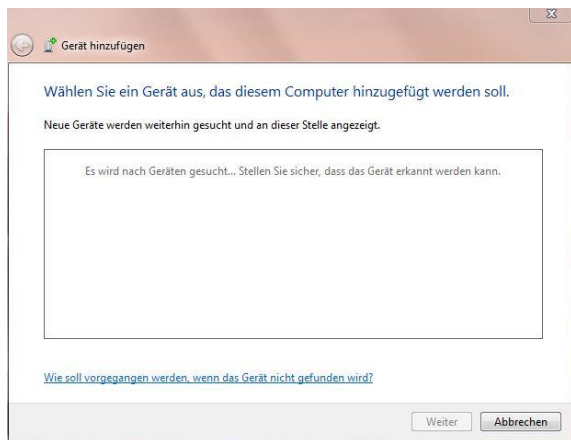


Abbildung 10.6

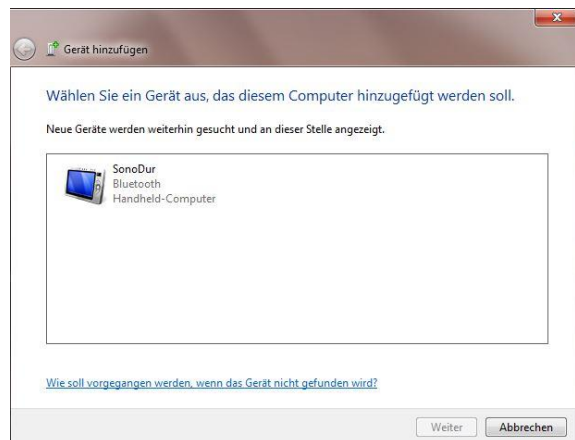


Abbildung 10.7

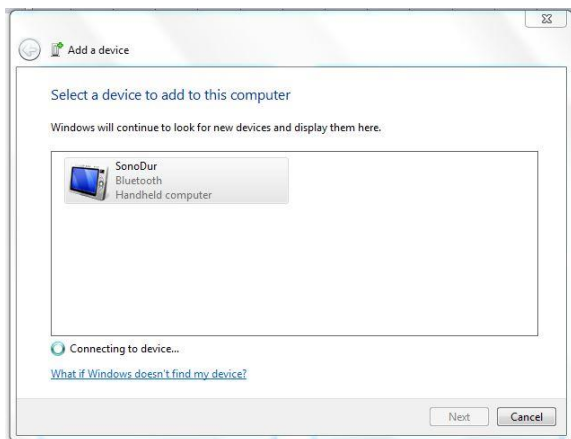


Abbildung 10.8

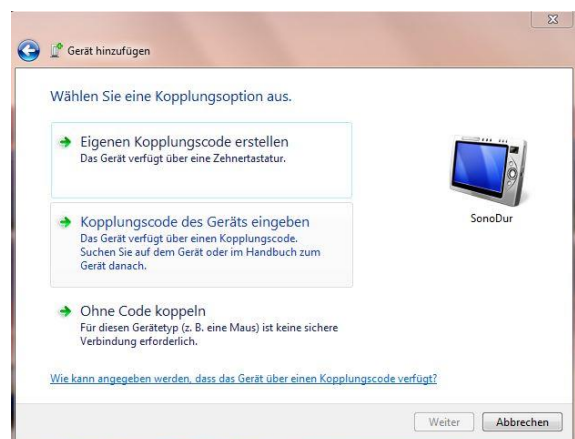


Abbildung 10.9

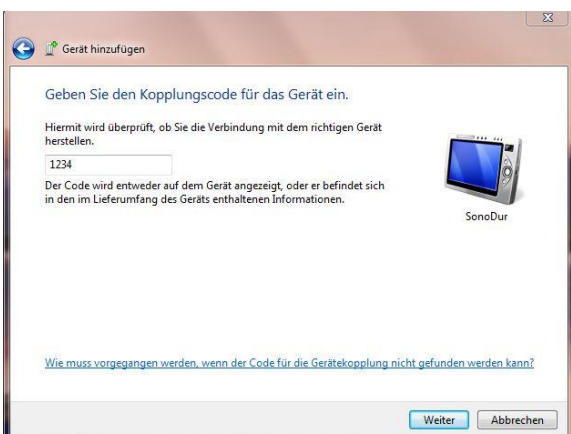


Abbildung 10.10

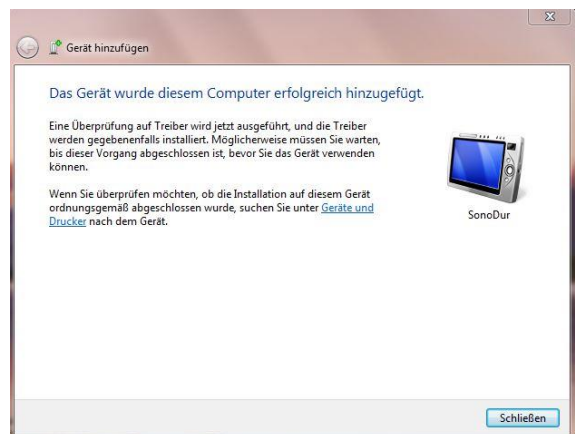


Abbildung 10.11

Beenden Sie den Installationsassistenten mit **“schließen”**.

Wählen Sie „eine neue Partnerschaft erstellen“ und geben Sie ein Kennwort auf der PC-Seite ein. Danach öffnet sich ein Dialogfenster auf dem SonoDur2. Bestätigen Sie die neue Partnerschaft und geben Sie das selbe Kennwort wie auf dem PC ein. Fahren Sie mit „weiter“ fort, die neue Verbindung wird jetzt angezeigt, in diesem Beispiel **„TORSTEN-PC“**:



Abbildung 10.12



Abbildung 10.13

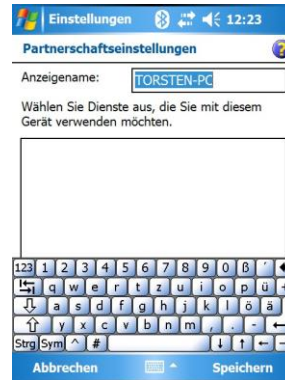


Abbildung 10.14

Überprüfen Sie jetzt noch die Verbindungseinstellungen auf der PC Seite:

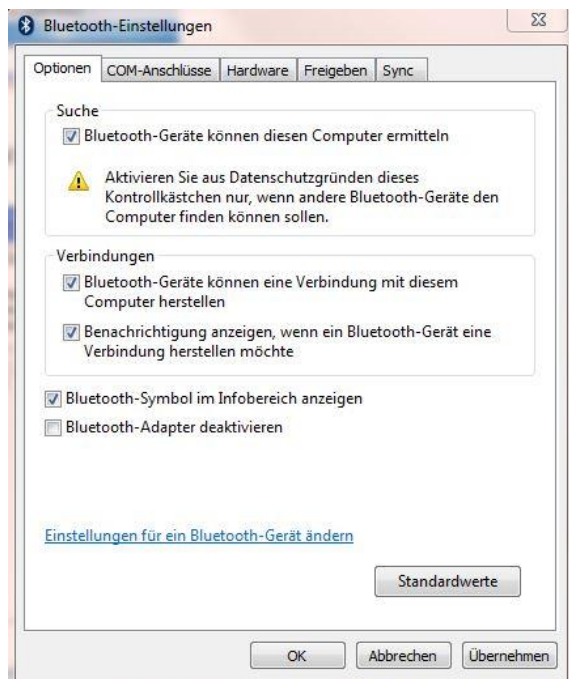


Abbildung 10.15

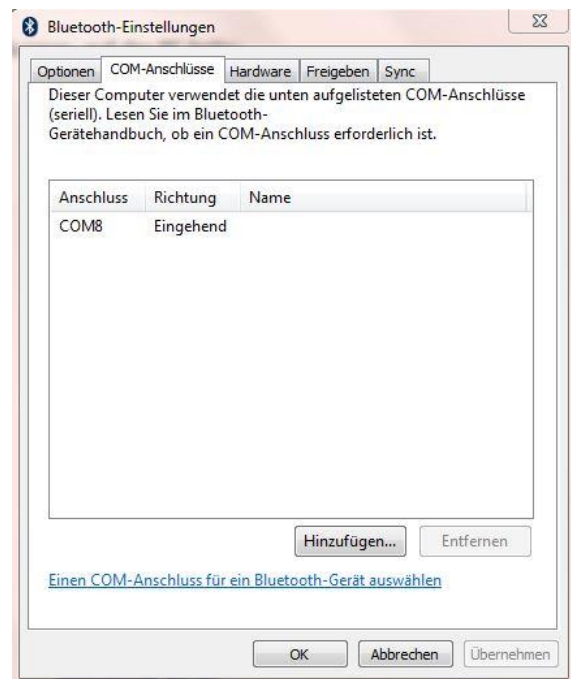


Abbildung 10.16

Die Bluetooth Verbindung ist jetzt erfolgreich installiert!

10.6.4 Dateien zum Computer übertragen

Tippen Sie auf das **Bluetooth Symbol** auf ihrem Computer und auf **Datei empfangen**.

Danach halten Sie den Finger oder Stift länger auf die zu übertragende Datei bis sich ein weiteres Menü öffnet. Wählen Sie Datei übertragen aus. Nach einigen Sekunden kann die Datei zum PC gesendet werden:

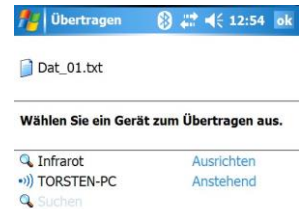


Abbildung 10.17



Abbildung 10.18



Abbildung 10.19



Abbildung 10.20



Abbildung 10.21

Nachdem die Datei übertragen worden ist, erscheint eine Meldung mit dem Hinweis, ob das Zielverzeichnis geöffnet werden soll:



Abbildung 10.22



Hinweis:

Mit dem Windows Mobile Explorer lassen sich nur einzelne Dateien übertragen!

10.6.5 WLAN

Zur Konfiguration konsultieren Sie bitte Ihren Netzwerkadministrator bzw. Ihre lokale Servicestelle.

11 Anhang

11.1 Lieferumfang und Zubehör

11.1.1 Standardprodukte und -pakete

Artikel	Bezeichnung	Nummer
SonoDur2	Härteprüfgerät SonoDur2 mit Datenlogger und Export von Daten an PC (USB, WLAN bzw. Bluetooth) einschließlich (ohne Sonde): SONO-NG, Netzgerät + USB-Kabel (Laden/Daten) SONO2-HM, 1,5m Sondenanschlusskabel SONO-TK-1, Transport-Koffer SONO2-CD, Produkt-USB-Stick inkl. Bedienungsanleitung SONO2-Protect, Schutzfolie für Touchscreen Herstellerzertifikat	12003
Achtung:	Härtevergleichsplatten müssen extra bestellt werden!	
	Geräte-Paket	12004
SonoDur-R	Härteprüfgerät SonoDur "Rack" für automatische Härteprüfung in der Produktionslinie, WIN CE Betriebssystem einschließlich (ohne Sonde): Einbautischgehäuse 19" mit Handgriffen Anschlüsse für Sonde, Steuerung, 24V-Netzteil, USB-Client (PC) SONO-RM, 1,5m Sondenanschlusskabel SONO-24V, 3m Netzkabel, M12 a-Coded, eine Seite offen! SONO-Stylus, Stylus-Stift SONO-CD, Produkt-USB inkl. Bedienungsanleitung	
Achtung:	Härtevergleichsplatten müssen extra bestellt werden!	
	Geräte-Paket	11005
	Notwendige Zusatzangaben zu jeder Gerätebestellung:	
	Geräte-Sprache und Betriebssystem Deutsch	1100101
	Geräte-Sprache und Betriebssystem Englisch	1100102

Fortsetzung Standardprodukte und -pakete

Artikel	Bezeichnung	Nummer
Hand-Mess-Sonden		
SONO-10H	Hand-Mess-Sonde 10N (1 kgf), Standardversion	11101
SONO-50H	Hand-Mess-Sonde 49N (5 kgf), Standardversion	11102
SONO-100H	Hand-Mess-Sonde 98N (10 kgf), Standardversion	11103
SONO-10H-L	Hand-Mess-Sonde 10N (1 kgf), Langversion	11104
SONO-50H-L	Hand-Mess-Sonde 49N (5 kgf), Langversion	11105
	Andere Abmessungen und Prüflasten auf Anfrage!	
Motor-Mess-Sonden mit Schalthülse u. Schutzhülse geschraubt		
SONO-1M	Motor-Mess-Sonde 1N (0,1 kgf)	11106
SONO-3M	Motor-Mess-Sonde 3N (0,3 kgf)	11107
SONO-8M	Motor-Mess-Sonde 8,6N (0,9 kgf)	11108
Empf. Standardpakete (Gerät+Mess-Sonde+Schutzschild)		
SONO2-3M-Plus	Sonodur2 + SONO-3M Motor-Sonde 3N	12014
SONO2-8M-Plus	Sonodur2 + SONO-8M Motor-Sonde 8,6N	12007
SONO2-10H-Plus	Sonodur2 + SONO-10H Hand-Sonde 10N	12009
SONO2-50H-Plus	Sonodur2 + SONO-50H Hand-Sonde 49N	12011
SONO2-100H-Plus	Sonodur2 + SONO-100H Hand-Sonde 98N	12013
SONO2-10H-L-Plus	Sonodur2 + SONO-10H-L Hand-Sonde 10N	12015
SONO2-50H-L-Plus	Sonodur2 + SONO-50H-L Hand-Sonde 10N	12016

11.1.2 Empfohlenes Zubehör SonoDur2 / (SonoDur R)

Artikel	Bezeichnung	Nummer
SONO2-AKKU	Li-Ion, 3.7V, 2600 mAH Power-Pack für SonoDur2	12312
SONO-PS-1	Präzisionsstativ für Handmesssonden	11220
SONO-PS-2	Präzisionsstativ für Motormesssonden	11221
SONO-Doc	Zusatz-SW mit automatischer Ergebnis-Dokumentation	11200
SONO2-HM-K45	Kurzes Sondenkabel (ca. 45cm) für Mess-Stative	12205
SONO-RM-E05	Langes Sondenkabel 5m	11203
SONO-RM-E10	Langes Sondenkabel 10m	11204
SONO-Blue	Bluetooth USB-Anschluss für PC	11208
SONO-PM-1	Sonden-Prismenaufsatz für Motorsonden (Rohrdurchmesser ca. 100 bis 300mm)	11206
SONO-PM-4	Sondenaufsatzset für Motorsonden	11209
SONO ZG-F	Spezialkoppelmittel, Unterdrückung Resonanzen, 100gr.	11210

11.1.3 Ersatzbedarf SonoDur2

Artikel	Bezeichnung	Nummer
SONO2-HM	Sondenanschlusskabel 1,5m für Hand-und Motorsonden	12301
SONO-NG	Netzgerät (ohne Kabel)	11304
SONO-NG/USB	USB-Kabel zum Netzgerät SONO-NG (Laden/Datenübertragung)	12303
SONO2-CD	Produkt-USB-Stick inkl. Bedienungsanleitung	12302
SONO-TK-1	Transport-Koffer	11309
SONO2-Protect	Schutzfolien für Touchscreen	12310
SONO2-Stylus	Stylus-Stift	12311
SonoDur2	Härteprüfgerät SonoDur2 mit Datenlogger und Datenübertragung	12003

11.1.4 Härtevergleichsplatten

Pos.	Typ, Kalibrierung	Bezeichnung	Nummer
Härtevergleichsplatten (sofort verfügbar)			
	SONO-Y700HV1	Härte ca. 700±15 HV30 ; Ø64x15 mm, Werkszertifikat	1140801
	SONO-Y800HV1	Härte ca. 800±15 HV30 ; Ø64x15 mm, Werkszertifikat	1140802
	SONO-S300HV5	Härte ca. 300±15 HV5 ; Ø115x16 mm, MPA Zertifikat	1140701
	SONO-S550HV5	Härte ca. 550±15 HV5 ; Ø115x16 mm, MPA Zertifikat	1140702
	SONO-S780HV5	Härte ca. 780±15 HV5 ; Ø115x16 mm, MPA Zertifikat	1140703
	SONO-B4400HV5	Härte ca. 400±15 HV5 ; 60x60x16 mm, MPA Zertifikat	1140901
	SONO-B4750HV5	Härte ca. 750±15 HV5 ; 60x60x16 mm, MPA Zertifikat	1140902
	SONO-B4840HV1	Härte ca. 840±15 HV1 ; 60x60x16 mm, MPA Zertifikat	1140903
Härtevergleichsplatten auf Bestellung			
	SONO-B4xxxHVy	Rechteckige Platten 60x60x16 mm, (250, 550, 840 HV), MPA Zertifikat	1140900
	SONO-SxxxHVy	Runde Härteplatten Ø115x16 mm (300, 540, 780 HV Standard, Werkszertifikat)	1140700
	SONO-ExxxHVy	Runde Härteplatten Ø65x16 mm (240 HV, 440 HV, 820 HV, Standard, Werkszertifikat)	1140500
	SONO-MPA	MPA-Zertifizierung je Platte und Prüfkraft	1141000
	Andere	Härtevergleichsplatten, auf Bestellung Lieferzeit ca. 6-8 Wochen. Härtegrade zwischen 150HV und 900HV, bzw. 25 HRC bis ca. 67 HRC.	
	Bestelltext	xxx=Härtewert, y=Prüfkraft in kgf	

11.2 Technische Daten – SonoDur2

Spezifikation Messsystem (Gerät und Prüfsonde)	
Prüfverfahren	UCI Methode, entspricht DIN 50159, ASTM A1038
Prüfspitze (Eindruckkörper)	Vickersdiamond 136°
Prüfkräfte Newton scale (1kgf = 9.81 N)	Motorsonden: 1N (0.1 kgf), 3N (0.3kgf) and 8.6 N (0.8 kgf) Handsonden: 10N (1 kgf), 49N (5kgf), 98N (10kgf) (Andere Prüfkräfte auf Anfrage)
Härteskalen und Bereich Hinweis: Umwertungen gemäß der neuesten ASTM E140, EN ISO 18265 (und DIN 50150). Umwertungen in Zugfestigkeit erst ab 98N (10kgf).	Vickers HV 10 – 1999 (9999) Brinell HB 76 – 618 Knoop HK 87 – 920 (nur ASTM) Rockwell HRB 41 – 105 Rockwell HRF 82,6 – 115,1 Rockwell HRC 20,3 – 68 Rockwell HRA 60,7 – 85,6 Rockwell HRD 40,3 – 76,9 (nur EN ISO 18265) HR45N 19,9 – 75,4 Zugfestigkeit MPa (N/mm ²) 255 – 2180 (nur EN ISO 18265)
Messunsicherheit*	< 3% Abweichung des Mittelwert aus min. 5 Messungen relativ zum Nennwert der Härtevergleichsplatte.
Wiederholpräzision*	< 3% (rel. Spannweite aus 5 Messungen auf einer 300 HV Härtevergleichsplatte mit Motorsonden).
* Hinweis: Die Angaben gelten auf Härtevergleichsplatten und Versuchsbedingungen gemäß Norm unter optimalen Bedingungen.	
Spezifikation Mechanik und Umwelt (Gerät und Prüfsonde)	
Betriebszeit	>8 h im Messbetrieb (abhängig von Systemeinstellungen und Betriebsbedingungen), bis zu 6 h im kontinuierlichen Betrieb, Wechselakku
Betriebstemperatur//Laden	Prüfsonden: 0°C to ~ +50°C Anzeigegerät: -10° ~ +50°C // Laden +10°C ~ +40°C
Lagertemperatur	-20°C ~ +60°C
Relative Luftfeuchtigkeit	Max. 90%, nicht kondensierend
Abmessungen	Anzeigegerät ca. 132x78x22 mm Motorsonde Ø38mm, L=190 mm Handsonde (Standard) Ø25 mm, L=176 mm (free length oscillation rod ca. 12,5 mm) Handsonde (Lang-Version) Ø25 mm, L=207 mm (free length oscillation rod ca. 43 mm)
Gewicht	Anzeigeinstrument ca. 280 gr Handsonden ca. 280 gr Motorsonden ca. 370 gr
Spezifikation Anzeigeeinstrument	
Prozessor und Speicher	TI Cortex A8 / 256 MB SDRAM / 512 MB Flash / micro SD Card bis 32 GB
Betriebssystem	Windows Embedded Handheld (WM 6.5)
Tastatur	Keypad (21-key-Mobile alphanumeric keypad with backlight) and full alphanumeric software keyboard
Spannungsversorgung	Akkupack: 3,7V / 2600mAh, LiPo, wechselbar. Ladezeit < 2h bis 80% Kapazität (Gerät ausgeschaltet) Lagerzeit: Bis zu 6 Monaten

	Netzgerät: 90V to 264VAC 50/60Hz to 5VDC
Display	Transflekatives farb TFT 3.5" (320x240) mit 4W-Touchpad, LED-Hintergrundbeleuchtung (440 Cd/m2), einstellbar
Schnittstellen	USB1.1 (Host and Device), micro SD-card, WLAN, Bluetooth Version 2.1 +EDR,CLASS2
Schutzklasse	IP54 (gemäß IEC60529)
Sturztest	1.22-Meter Fallhöhe
Falltest	150 Aufschläge aus 0,5 m Höhe (entspricht 300 Stürzen in Folge) bei Raumtemperatur, entspricht und über trifft die entsprechenden IEC-Standards für Fallfestigkeit.
Virbration	MIL-STD 810G Methode 514.5, Abbildung 514.5C-1; 1h pro Achse
Gerätesprachen	D, EN, PL, CZ weiter auf Anfrage

Tabelle 11-1

11.2.1 Umwertungsgrenzen

Die Vickers-Skala ist Grundlage für alle Umwertungen. Derzeit sind die Umwertungstabellen für niedriglegierten Stahl eingepflegt. Je nach Bedarf können Erweiterungen der Umwertungsbereiche und neue Materialtabellen generiert werden.

Messbereich in HV (UCI): 10 – 9999,

Minimale Umwertung: 80 HV = 76 HB, maximale Umwertung: 940 HV = 68 HRC

Umwertungsregeln nach EN ISO 18265 für niedriglegierten Stahl:

Skala	HB	HRB	HRF	HRC	HRA	HRD	HR45N	Rm [MPa]	HK
Min	76	41	82,6	20,3	60,7	40,4	19,9	255	-
Max	618	105	115,1	68,0	85,6	76,9	75,4	2180	-

Tabelle 11-2

Umwertungsregeln nach ASTM 140-07 für niedriglegierten Stahl:

Skala	HB	HRB	HRF	HRC	HRA	HRD	HR45N	Rm [MPa]	HK
Min	100	55	88,2	20,0	37,2	40,1	19,6	-	112
Max	739	100	99,6	68,0	85,6	76,9	75,4	-	920

Tabelle 11-3

11.3 Formeln und Bezeichnungen

In Kapitel 7.5 „Info-Menü“ werden Berechnungsergebnisse gezeigt, die hier näher erläutert werden (siehe auch EN ISO 18265).

Schwellen: 40.8		HRC	45.3
N:8	<:0	5	>:3
$\bar{x}$:44.7		σ :1.2	2.8%
Max:46.1	Min:43.1	R:3.1	5.5%
Cp: 0.61	Cpk: 0.17		Cal: Aus

Abbildung 11.1

Der Mittelwert in Bild 11.1 ist $\bar{x}$ mit überstrichenem Balken hier als „Xquer“ bezeichnet.

$$X_{\text{quer}} = \frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N X(i) \quad (1)$$

Mit $X(i)$ = Individueller Härte-Messwert, N = Gesamte Zahl von Messungen

Werden keine Härteverlaufsmessungen ausgeführt, ist der Mittelwert üblicherweise das charakteristische Maß für die Härte eines Werkstoffs bzw. für eine bestimmte Prüfposition auf dem Prüfteil. Durch Mittelwertbildung können Bedienereinflüsse und/oder Einflüsse durch Materialinhomogenität verringert werden (Ausnahmen sind stark heterogene Werkstoffe wie GG oder GGG-Gusseisen z.B.).

R = Range/Spannweite oder maximaler Fehler einer Messreihe

$$R = X(\text{Max}) - X(\text{Min}) \text{ bzw.} \quad (2)$$



Hinweis:

Die relative Spannweite berechnet sich nach EN ISO 18265 in Abhängigkeit von der ausgewählten Skala:

$$R [\%] = \frac{R}{X_{\text{quer}}} * 100 \quad (\text{für HV, HB, HK, MPa}) \quad (3)$$

$$R [\%] = \frac{R}{100 - X_{\text{quer}}} * 100 \quad (\text{für HRC, HRA, HRD, HRN}) \quad (4)$$

$$R [\%] = \frac{R}{130 - X_{\text{quer}}} * 100 \quad (\text{für HRB and HRF}) \quad (5)$$

Die Spannweite ermöglicht das Trappen von individuellen Fehlmessungen, die gelöscht werden können, wobei die Verteilung der Messwerte innerhalb einer Messreihe zusätzlich in Betracht zu ziehen ist. Für das Löschen von offenkundigen Fehlmessungen sind die jeweiligen Prüfvorschriften und Prozeduren zu beachten.

Mittlerer Fehler der Einzelmessung σ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^N (X_{\text{quer}} - X(i))^2}{(N-1)}} \quad (6)$$

Oder der relativer mittlerer Fehler der Einzelmessung $\sigma[\%]$ aus (6):



Hinweis:

Der mittlere Fehler der Einzelmessung berechnet sich nach EN ISO 18265 in Abhängigkeit von der ausgewählten Skala:

$$\sigma [\%] = \frac{\sigma}{X_{\text{quer}}} * 100 \quad (\text{für HV, HB, HK, MPa}) \quad (7)$$

$$\sigma [\%] = \frac{\sigma}{100 - X_{\text{quer}}} * 100 \quad (\text{für HRC, HRA, HRD, HRN}) \quad (8)$$

$$\sigma [\%] = \frac{\sigma}{130 - X_{\text{quer}}} * 100 \quad (\text{für HRB and HRF}) \quad (9)$$

Der mittlere Fehler der Einzelmessung ist eine Abschätzung des individuellen Messfehlers, der sowohl zufällige als auch systematische Komponenten enthält, wie:

- Individuelle Sorgfalt und Geschicklichkeit in der Sondenhandhabung durch die Bediener (Freihandmessungen, geführte Messungen in Stativen oder Sondenführungen).
- Eigenschaften des Prüfmateri als (lokale Verfestigungen und mechanische Spannungen, Porosität, thermische Vorbehandlungen) sowie Geometrie (Größe, Masse, Dicke, Form, Einbauposition)
- Oberflächenbeschaffenheit (Rauigkeit, Textur, Körnigkeit, Bearbeitungsriefen)
- Umwelteinflüsse (Temperatur, Feuchtigkeit, Sauberkeit des Prüfteils)
- Gerätespezifische Streuungen

Der mittlere Fehler der Einzelmessung spiegelt in seiner Gesamtheit die Qualität des Prüfergebnisses gemessen an den obigen Einflussfaktoren am besten wieder.

Die Prozessparameter Cp und Cpk:

Die beiden Parameter beschreiben im Wesentlichen die Prozessfähigkeit vornehmlich in automatisierten Prüfanlagen und in der Messung von großen Stückzahlen.

Cp beschreibt die Streuung der Messwerte (X_i) um einen Mittelwert $\bar{X}$ innerhalb eines zulässigen Toleranzbereichs (obere und untere Schwellen S_{max} , S_{min}). Die Formel hierfür ist:

$$C_p = \frac{S_{max} - S_{min}}{6\sigma} \quad (10)$$

Mit σ = mittlerer Fehler der Einzelmessung und 6σ = Breite der Normalverteilungskurve.

Wie schon erwähnt erfordert die Anwendung dieser Formel das Vorhandensein einer Vielzahl von Messwerten, die einer Normalverteilung nahe kommen.

Durch den zweiten Parameter Cpk wird die Lage der Messwertverteilung charakterisiert. Hier wird der Abstand des Mittelwerts $\bar{X}$ vom jeweils näher gelegenen Grenzwert ($S_{max} - \bar{X}$) bzw. ($\bar{X} - S_{min}$) über die halbe Verteilungsbreite der Gaußschen Verteilungskurve in Beziehung gesetzt.

$$C_{pk} = \frac{S_{max} - \bar{X}}{3\sigma} \text{ bzw. } \frac{\bar{X} - S_{min}}{3\sigma} \quad (11)$$

je nachdem, welche Differenz kleiner ist.

Ein negatives Vorzeichen gibt an, dass der Prozess außerhalb der Toleranzgrenzen verlagert ist. Für weiterführende Betrachtungen wird auf die einschlägige Literatur verwiesen.

11.4 Einhaltung von Umweltschutzauflagen

NewSonic nimmt aktiv an der in Europa geltenden Rücknahmeinitiative „Waste Electrical and Electronic Equipment“ (WEEE), Richtlinie 2002/96/EC teil.

Das Prüfgerät enthält einen fest eingebauten Li-Ion-Akkumulator (Lithium-Ionen-Akkumulator), der bei nicht sachgerechter Entsorgung der Gesundheit und/oder der Umwelt schaden könnte und daher innerhalb der Europäischen Union nicht als unsortierter Hausmüll entsorgt werden darf.



Achtung:

Bitte geben Sie daher das Gerät auch nach Ende der Produktlebensdauer immer an den Hersteller, NewSonic zurück!

11.5 Beschränkte Gewährleistung

Wir gewährleisten für die Dauer von 2 (zwei) Jahren ab dem Kaufdatum, dass dieses Gerät (i) frei von Eigentumsansprüchen Dritter ist, (ii) im Neuzustand frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist und im normalen Gebrauch und Einsatz in dem ab Kaufdatum geltenden Gewährleistungszeitraum die Produktspezifikationen erfüllt. Voraussetzung für die Gewährleistung im zweiten Jahr ist die Kalibrierung des Geräts auf Werte innerhalb der angegebenen Spezifikationen durch uns oder unsere zertifizierten Dienstleister nach dem zwölften Monat, aber vor Anfang des vierzehnten Monats nach dem Erwerb. Die Dauer der Gewährleistung kann durch explizite Serviceverträge verlängert oder geändert werden.

Diese beschränkte Gewährleistung gilt nicht, wenn Probleme darauf zurückgehen, dass (i) die Gebrauchsanweisung nicht beachtet oder die vorbeugende Wartung vernachlässigt wurde, (ii) Kundendienst, Reparatur oder Modifikationen von jemand anderem als uns oder unseren autorisierten Service-Partnern durchgeführt wurden oder (iii) auf äußere Umstände wie Unfall, Missbrauch oder Fehlgebrauch zurückgehen oder ihre Ursache in der Stromversorgung haben.

Diese Gewährleistung bezieht sich nicht auf Teile, die als Verschleißteile ausgewiesen sind, und nicht auf Lampen, Messwandler, Röhren, Zubehör oder optionale Fremdausstattung, für die ggf. der betreffende Hersteller Gewähr leistet. Die Verpflichtungen, die sich für uns aus dieser Gewährleistung ergeben, beschränken sich auf die Reparatur oder den Austausch der Komponenten, die nach unserer Überzeugung im Gewährleistungszeitraum schadhaft geworden sind, wobei dem ursprünglichen Käufer keine Kosten entstehen, dieser jedoch den Versand an uns in freigegebenem Verpackungsmaterial arrangiert. Diese Garantie gilt für den ursprünglichen Käufer und kann nicht an Dritte abgetreten oder übertragen werden.

AUSSER IM OBEN BESCHRIEBENEN UMFANG SCHLIESSEN WIR AUSDRÜCKLICH JEDLICHE GEWÄHRLEISTUNGEN UND ZUSICHERUNGEN AUSDRÜCKLICHER ODER STILLSCHWEIGENDER NATUR BEZÜGLICH UNSERER PRODUKTE AUS. DAZU GEHÖREN AUCH ETWAIGE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNGEN DER MARKTGÄNGIGKEIT, DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DER NICHTVERLETZUNG VON RECHTEN ODER DES EIGENTUMSRECHTS SOWIE ETWAIGE GEWÄHRLEISTUNGEN AUFGRUND DES GESCHÄFTSHERGANGS, GESCHÄFTLICHER GEPFLOGENHEITEN ODER HANDELSITTEN.

12 Zubehör

12.1 SONO-PM-4, Prismen-Vorsatz Set für Motorsonden

Diese Anleitung beschreibt den Gebrauch der Prismen-Vorsätze für Motor-Mess-Sonden der SonoDur Produktfamilie. Die Bedienung der Motor-Mess-Sonden ist in der Bedienungsanleitung zum SonoDur2 beschrieben. Kenntnisse hierzu werden vorausgesetzt.

12.1.1 Bestandteile und technische Daten

Das Prismen-Vorsatzset besteht aus einem Spezial-Sondenfuß mit Schraubgewinde in vier Stufen zur bestmöglichen Adaption an gekrümmte Oberflächen und aus drei formangepassten Tellern und einem Teller für ebene Flächen, die auf den Spezial-Sondenfuß aufgeschraubt werden können



Abbildung 12.1



Abbildung 12.2



Achtung:

Die Schalthülse des Spezialsondenfußes (Bild unten, rechts) ist anders ausgebildet als beim Standard-Sondenfuß und darf daher nicht verwechselt werden.



Abbildung 12.3

Standardsondenfuß

Spezialsondenfuß

12.1.2 Handhabung

Zur Vorbereitung den Standard-Sondenfuß vorsichtig von der Sonde abschrauben. Den gewünschten Sonden-Teller auswählen und in den Spezial-Sondenfuß einschrauben und dabei auf die eingravierten Abstandsringe achten. Diese geben den möglichen Durchmesserbereich für jeden Prüfling an wie in der Tabelle 1 gezeigt, die für alle Sonden-Teller gilt. Durch Aufschrauben auf die Motor-Messsonde ist der Spezial-Sondenfuß für gekrümmte Oberflächen betriebsbereit.

Es gibt hier wie beim Einsatz des Standard-Sondenfußes die Betriebsart automatisches Messen über die Schalthülse und manuelles Messen ohne die Schalthülse. Dazu muss die Schalthülse aus dem Spezialsondenfuß entnommen werden. Jetzt ist das Auslösen der Messung nur durch Berühren des Sonden-Symbols am SonoDur2-Bildschirm möglich, jedoch das genaue Positionieren vereinfacht.

Der Sondenteller für ebene Oberflächen erfüllt den gleichen Zweck wie der Standardsondenfuß und erlaubt einfache und schnelle Wechsel zwischen verschiedenen Sonden-Tellern.



Ring	Mögliche Durchmesser
3 (oben)	0 to 10 mm
2	10 to 50 mm
1	50 to 100 mm
0 (unten)	100 bis eben
Jeweils für den Ring im Sichtfenster des Sondenfußes gemessen, der sich in Deckung mit dem unteren Rand des Sondenfußes befindet.	

Abbildung 12.4

Tabelle 12-1

Die Abstandsringe definieren den möglichen Durchmesserbereich gemäß Tabelle 12.1.



Achtung:

Falsche DurchmesserEinstellung bewirkt entweder zu geringe oder zu große Federkraft durch die Motorsonde und dadurch erhöht sich das Risiko für Fehlmessungen. Sollte ein deutlich zu großer Durchmesser eingestellt sein, kann der Vickersdiamant die Prüfteiloberfläche möglicherweise nicht erreichen und es wird eine Fehlermeldung ausgegeben (Kap. 7.4.1 Ausführen einer Messung mit Motor-Mess-Sonden, Seite 26).

Nachdem die richtige DurchmesserEinstellung vorgenommen worden ist, die Mess-Sonde mit der Kerbe in der Längsrichtung der zylindrischen Oberfläche vorsichtig aufsetzen und den Messprozess abwarten.



Abbildung 12.5



Achtung:

Achten Sie darauf, dass die Messsonde satt aufsitzt und während der Messung nicht wackeln kann!

13 Glossar / Stichwortverzeichnis

A

Abspeichern	40
accumulator	16
Akku	47
Akkus	15
Akkumulator	63
Ankoppeln	10
Anschlusskabel	46
Anzeige	24, 30
Anzeigegerät	13

B

Back	24
Bedienelemente	14
bedienen	21, 45
Bediener	21, 29, 30, 61
Bedienung	38, 47, 64
Betriebssystem	47, 48, 54
Bildschirmhelligkeit	47
Bluetooth	41, 42, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55

C

cable	16
calibration	49
charging	16
Cp	
Cpk	62

D

data	49
Datei	24, 36, 40, 41, 42, 53
Datei öffnen	40
Dateiformaten	41
Daten	17, 34, 36, 40, 41, 42, 48, 50, 54
Datenübertragung	41, 42, 48, 56
diamond	27
DIN 50159	8, 9, 10, 43
Display	28, 30, 45

E

Ein/Ausschaltknopf	17
Eindringdiamanten	43
Eindringtiefe	8, 9
Eindringzeit	27, 29, 30, 38, 40
einschalten	42, 45
Einschalten	21
Einzelwerte	24
Exit	24, 26, 34, 40

F

Fehlermeldung	36, 38, 41, 66
File	40
Forward	24, 33
Freihandmessung	30
Freihandmessungen	29, 61

G

Geräteeinstellungen	24
Gerätestecker	14
Gewährleistung	63

H

Hand-Mess-Sonden	1, 7, 55
Härtemesssonde	13
Härtemessung	7, 8, 12, 21, 30
Härteskala	32, 38
Härtevergleichsblöcke	10
Härtevergleichsplatten	29, 43, 54
Härtewert	30
HV32 , 59	

I

Inbetriebnahme	11, 14, 17, 46
indentation	15
Info	24, 35, 40, 43, 60

J

Justierung	33
Justierzahl	36

K

Kabel	13, 14, 17, 41, 42, 49, 54, 56
Kalibrierdaten	41, 42
Kalibrierung	9, 33, 34, 36, 63
Kalibrierzahl	34, 36, 40
Kondenswasser	11
Kopplung	9
Kraft	8, 13
Kraftaufbringung	31
Kundendienst	63

L

Laden	
Ladung	17, 36, 46, 54, 56
Lagertemperaturen	17, 46

Lieferumfang	13
Luftfeuchte	
Luftfeuchtigkeit	11

M

material	9, 27
Material	30, 37, 63
Materialdicke	9
Materialoberfläche.....	7, 27, 28, 29
measurement	25, 49
Menu	24, 31, 33, 34
Menü	30, 35, 38, 40, 42, 47, 53, 60
Messdaten.....	34, 39, 40, 41
Messergebnissen.....	24, 32
Messgenauigkeit	9, 43
Messmenü.....	24, 26, 29, 41
Messreihe.....	10, 24, 33, 34, 35, 39, 40, 60, 61
Messsonden	10, 31
Messung	
Messungen . 8, 9, 10, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 38, 62, 65,	
66	
Messunsicherheit	43
Messwertzähler	34
Messzeit	29, 30
Mikroskop	43
Mindestabstand	9
Mittelwert	32, 33, 34, 60, 62
Mittelwertes.....	43
Motorsonde	66
MPA.....	43

N

Nennprüfkraft	27
Netzteil	11, 14, 15, 46, 54
Norm	
Normen	8, 10, 37

O

Oberfläche.....	9, 28, 29, 66
Oberflächenbeschaffenheit.....	8, 12, 61
Oberflächenrauhigkeit.....	8, 9

P

Plattennennwert	43
power supply.....	16
Prozessparameter	62
Prüfgerät	7
Prüfkraft	
Prüfkraft	10, 12, 30, 41
Prüfmaterial	30
Prüfpositionen.....	31
Prüfteil.....	10, 29, 60

R

Reproduzierbarkeit	43
Rockwell.....	8, 10

S

Schalthülse	27, 28, 55, 65
Schnittstelle	13, 42
Schweißnahtprüfung.....	8
Schwellen	38, 62
Schwingstab	29, 30
SD-Karte	42
Serviceabteilung.....	43
Sicherheitshinweise	11, 17, 48
Simulationsmodus.....	21
Softkeys.....	43
Software Version.....	43
Sonden	1, 7, 11, 13, 21, 36, 38, 55, 64, 65
Sondenfuß.....	26, 27, 64, 65
Sondensymbol	27
Sondenüberwurf	28, 29, 30, 31
Standard.....	13, 38, 65
Statistik	24, 38
Steckernetzteil	11, 14, 46
Streuung.....	7, 62
Stylus.....	54, 56
surface	27
Systemeinstellungen	47

T

Tastatur.....	26, 34, 36, 47
touch.....	27

U

UCI	1, 7, 8, 9, 10, 11, 43, 59
Ultrasonic Contact Impedance.....	7
Umwertung.....	12, 59
Umwertungen	8, 59
Umwertungstabellen	59
USB.....	13, 14, 41, 42, 44, 48, 49, 50, 54, 55, 56

V

Vickers.....	8, 10, 27, 59
Vickersdiamant	66
Vickersdiamanten	27

W

Weiter	32, 33, 36
Werkstoffprüfung	12
WLAN	41, 42, 48, 53, 54

Z

Zubehör 11, 13, 63

Zugfestigkeiten

Zugfestigkeit 8

Zurück 34, 37

14 Adressen

Zentrale und Service Center:

NewSonic GmbH, Unter den Linden, D-72762 Reutlingen, www.newsonic.de, info@newsonic.de

Tel.: +49-7121-680855-0, Fax: +49-7121-270539, Mobile: +49-151-16503517

Service Hotline: +49-7121-680855-2